Sunny Mini Central
SMC 6000TL / 7000TL / 8000TL
Wechselrichter für dreiphasig einspeisende PV-Anlagen

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zu dieser Anleitung 7
1.1 Gültigkeitsbereich 7
1.2 Zielgruppe 7
1.3 Erklärung der verwendeten Symbole 7
2 Der Sunny Mini Central 9
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 9
2.2 Geräteübersicht 10
2.3 Abmessungen 12
2.4 Identifikation 14
2.5 Besonderheiten 15
2.5.1 LEDs 15
2.6 Sunny Display 15
2.6.1 OptiCool 16
2.6.2 SMA Power Balancer 17
2.6.3 Electronic Solar Switch (ESS) 17
3 Sicherheitshinweise 19
3.1 Umgang mit dem Sunny Mini Central 19
3.2 Verantwortung des Installateurs 21
4 Montage 23
4.1 Benötigte Werkzeuge und Materialien 23
4.2 Wahl des Montageorts 24
4.3 Montage des Sunny Mini Central 27
5 Elektrischer Anschluss 31
5.1 Benötigte Werkzeuge und Materialien 31
5.2 Vorgehensweise beim Anschluss 33
5.3 Anschluss des AC-Ausgangs 34
5.3.1 Voraussetzungen 34

5.3.2 Anschluss des AC-Ausgangs 41
5.3.3 Der Leitungsschutzschalter 43
5.4 Anschluss des DC-Eingangs 47
5.4.1 Voraussetzungen 47
5.4.2 Anschluss der PV-Strings 48
5.4.3 Rückstrom 49
5.5 Anschluss SMA Power Balancer 52
5.5.1 Verkabelung 53
5.5.2 Konfiguration 56
6 Die Kommunikationsschnittstelle 59
6.1 Anschluss RS232, RS485, Sunny Beam 60
6.1.1 Jumper Funktionen 61
7 Die Inbetriebnahme des Sunny Mini Central . . . 63
7.1 Display 64
7.1.1 Einstellung der Sprache des Sunny Display 66
7.2 LEDs 67
8 Übergabe an den Betreiber 69
9 Öffnen und Verschließen des Sunny Mini Central 71
9.1 Sicherheitshinweise 71
9.2 Öffnen des Sunny Mini Central 72
9.3 Verschließen des Sunny Mini Central 73
10 Fehlersuche / Störungsbeseitigung 75
10.1 Rote LED leuchtet dauerhaft 75
10.1.1 Erdschlussüberprüfung 75
10.1.2 Überprüfung der Varistoren 77
11 Wartung und Reinigung 79
11.1 Überprüfung der Wärmeabfuhr 79
11.1.1 Reinigung der Lüfter 79
11.1.2 Überprüfung der Lüfter 81
11.1.3 Reinigung der Griffabdeckungen 82

12 Außerbetriebnahme 83
12.1 Demontage 83
12.2 Verpacken 84
12.2.1 Lagerung 84
12.3 Entsorgung 84
13 Technische Daten 85
13.1 Sunny Mini Central SMC 6000TL 85
13.2 Sunny Mini Central SMC 7000TL 88
13.3 Sunny Mini Central SMC 8000TL 91
13.4 Allgemeine Daten 94
13.5 Sunny Mini Central Betriebsparameter 94
13.5.1 Erklärung der Betriebsparameter 94
13.5.2 Parametereinstellungen für Deutschland 99
13.5.3 Länderspezifische Parametereinstellungen 101
13.5.4 Nicht veränderbare Parameter 103
13.6 Erklärungen und Zertifikate 104
13.6.1 CE-Konformitätserklärung 104
13.6.2 SMA grid guard Bescheinigung 106
14 Glossar 107
15 Kontakt 111

1 Hinweise zu dieser Anleitung

1.1 Gültigkeitsbereich

Diese Installationsanleitung behandelt die fachgerechte Installation und Inbetriebnahme von SMA Wechselrichtern des Typs Sunny Mini Central SMC 6000TL, SMC 7000TL und SMC 8000TL.

1.2 Zielgruppe

Ausschließlich ausgebildete, vom zuständigen Energieversorgungsunternehmen zugelassene Elektrofachkräfte dürfen die Wechselrichter installieren und in Betrieb nehmen. Es wird davon ausgegangen, dass Sie als Installateur mit elektrischen Installationen vertraut sind und diesbezüglich die einschlägigen Regeln und Vorschriften kennen.

1.3 Erklärung der verwendeten Symbole

Dieses Symbol kennzeichnet einen Sachverhalt, dessen Nichtbeachtung zur Beschädigung von Bauteilen oder zur Gefährdung von Personen führen kann. Bitte lesen Sie diese Passagen besonders sorgfältig.

Dieses Symbol kennzeichnet einen Sachverhalt der wichtig für den optimalen Betrieb Ihres Produktes ist. Lesen Sie diese Abschnitte aufmerksam, um einen optimalen Betrieb Ihres Produktes zu gewährleisten.

Dieses Symbol kennzeichnet ein Beispiel.

2 Der Sunny Mini Central

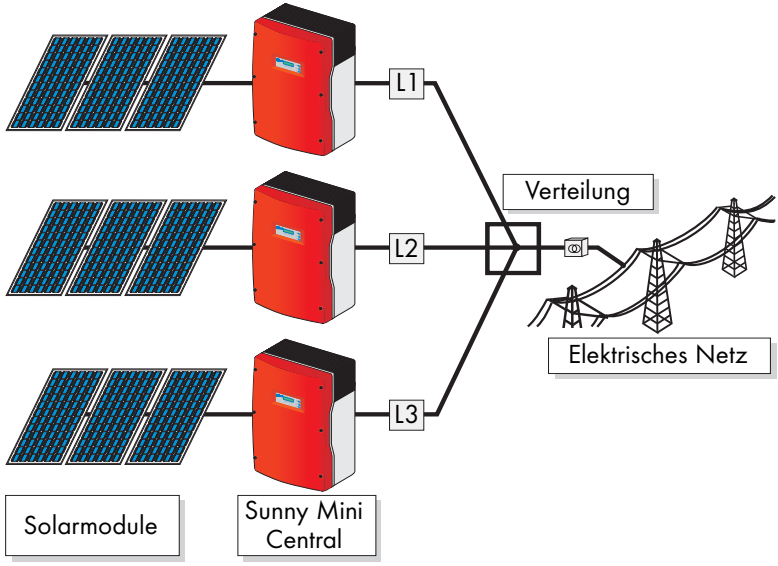
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sunny Mini Central ist ein Photovoltaik-Wechselrichter und dient zur Einspeisung photovoltaisch gewandelter Solarenergie aus Solarmodulen in ein Niederspannungsnetz mit 220 bis 240 V Nennspannung und 50 Hz.

Verwenden Sie den Sunny Mini Central nicht für andere Zwecke als hier beschrieben. Der Anschluss anderer Spannungsquellen außer Solarmodulen zerstört das Gerät. Abweichende Verwendungsarten, Umbauten am Wechselrichter sowie Einbauten von Bauteilen, die nicht von SMA empfohlen oder vertrieben werden, lassen die Gewährleistungsansprüche und die Betriebserlaubnis erlöschen.

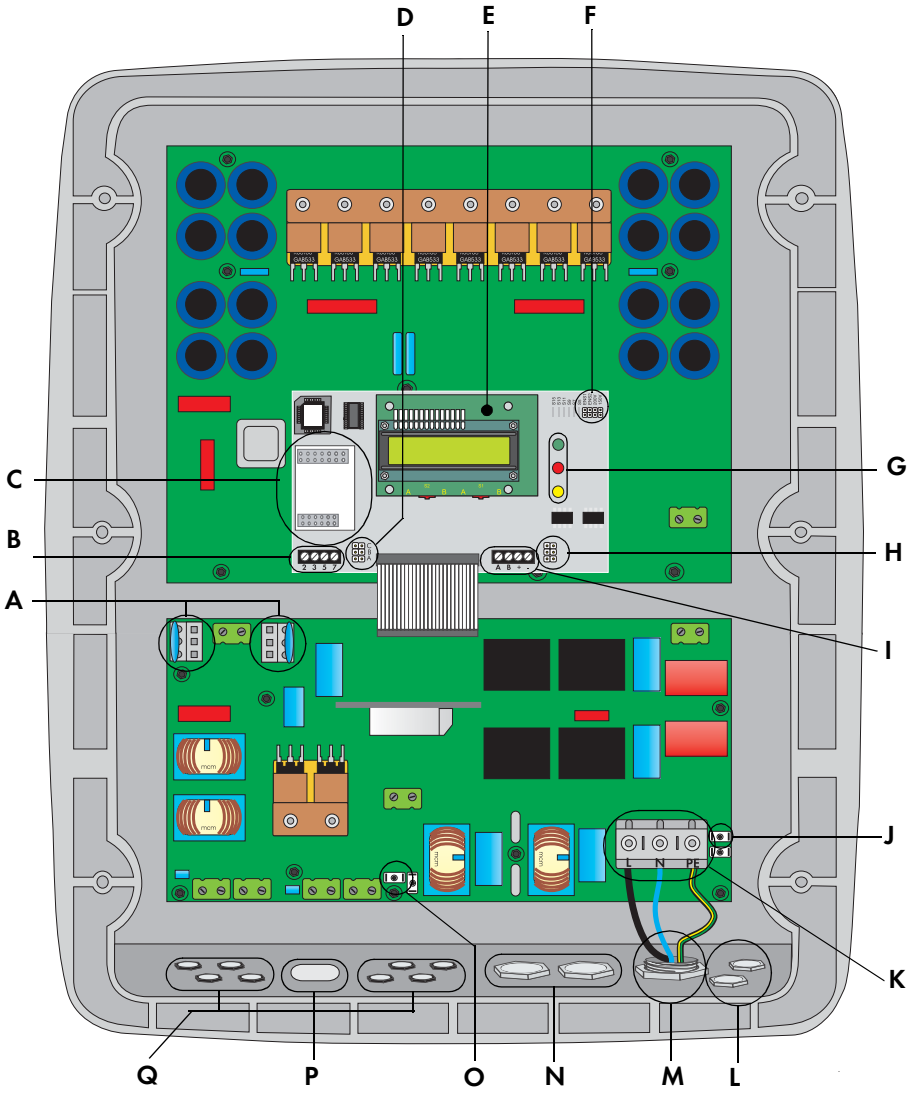
Der Sunny Mini Central darf nur mit Solargeneratoren (Module und Verkabelung) der Schutzklasse II betrieben werden. Elektrisch leitende Generatorgestelle müssen außerdem geerdet sein. Während des Einspeisebetriebs fließt ein Ableitstrom von den Zellen zur Erde, dessen Größe von der Montageart der Module sowie nicht zuletzt von der Witterung (Regen, Schnee) abhängt. Dieser betriebsbedingte Ableitstrom darf den Wert von 50 mA nicht überschreiten. PV-Module mit großer Kapazität gegen Erde, wie z.B. Dünnschichtmodule mit Zellen auf metallischem Trägermaterial, dürfen deshalb nur eingesetzt werden, wenn deren Koppelkapazität kleiner ist als 50 nF/kWp.

Prinzip einer Solaranlage mit einem Sunny Mini Central SMC 6000TL, SMC 7000TL oder SMC 8000TL



2.2 Geräteübersicht

Im folgenden Übersichtsbild sind die verschiedenen Bauteile und Anschlussbereiche eines geöffneten Sunny Mini Central SMC 6000TL, SMC 7000TL und SMC 8000TL schematisch dargestellt.



A Varistoren (Seite 77)

B Anschlussklemmen für Kommunikation (Seite 59)

C Steckplatz für Kommunikations-Piggy-Back (RS232, RS485, Funk) (Seite 59)

D Jumper für Kommunikation (Seite 59)

E Sunny Display (Seite 64)

F Jumper für die Lüfterüberprüfung (Seite 81)

G LEDs zur Betriebszustandsanzeige (Seite 67)

H Jumper für SMA Power Balancer (Seite 52)

I Anschlussklemmen für SMA Power Balancer (Seite 52)

J Flachstecker für die Erdung des Kabelschirms beim Anschluss des SMA Power Balancers (Seite 52)

K Anschlussklemmen für Netzkabel (AC) (Seite 34)

L Kabeldurchführungen für SMA Power Balancer (Seite 52)

M Kabeldurchführung für Netzkabel (AC) ((Seite 34)

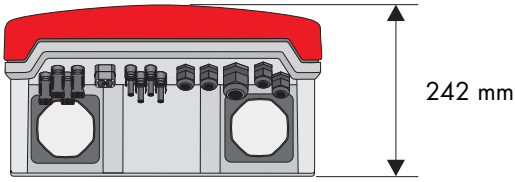
N Kabeldurchführungen für Kommunikation (Seite 59)

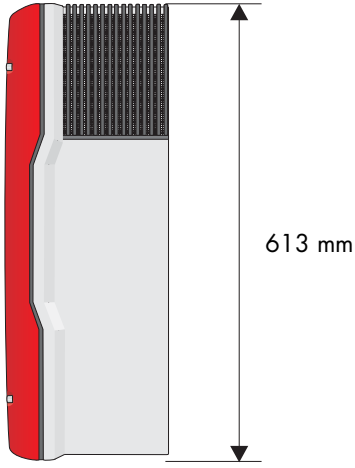
O Flachstecker für die Erdung des Kabelschirms bei RS232 und RS485 Kommunikation (Seite 59)

P Anschlussstecker für ESS (Seite 17)

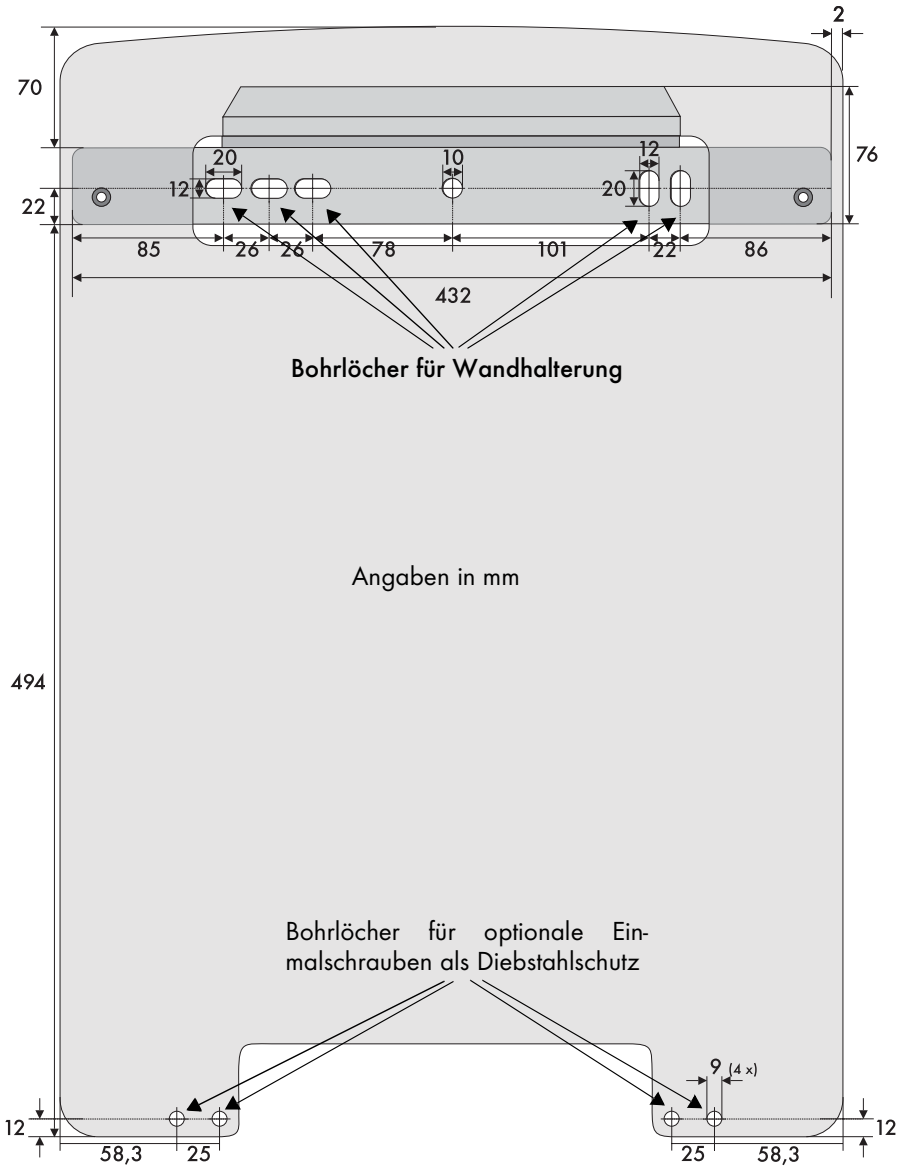
Q PV-Eingangstecker (DC) (Seite 47)

2.3 Abmessungen





Wandhalterung und Rückwand

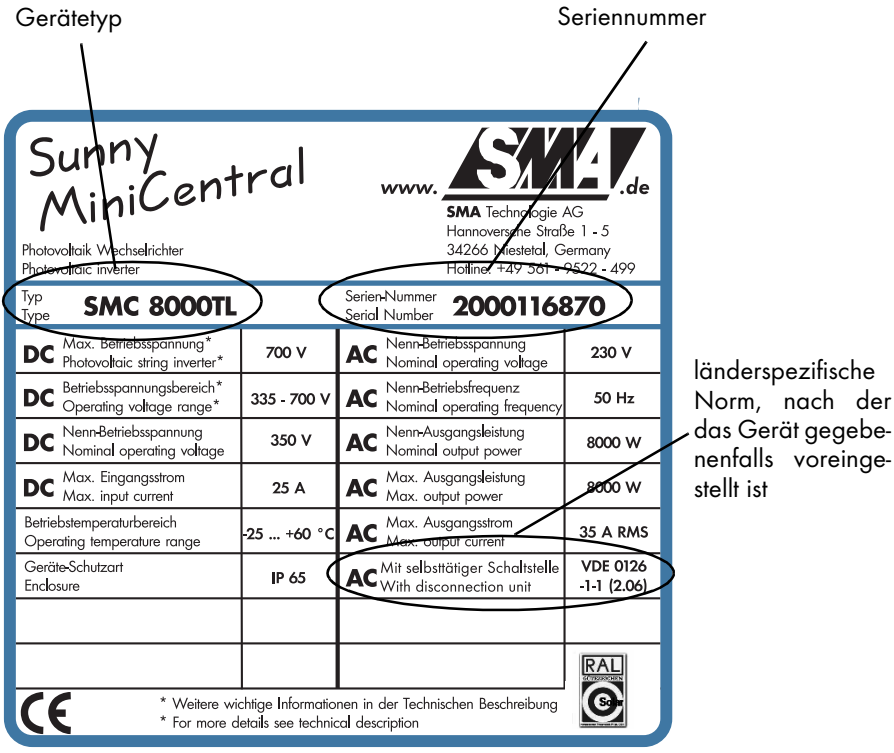


2.4 Identifikation

Typenschild

Sie können den Sunny Mini Central mit Hilfe des Typenschildes (siehe Abbildung unten) identifizieren. Das Typenschild befindet sich auf der rechten Seite des Gehäuses (von vorne betrachtet). Es enthält Informationen über Gerätetyp, Seriennummer, die gerätespezifischen Kenndaten des Gerätes, das CE-Zeichen und die Kontaktinformationen von SMA.

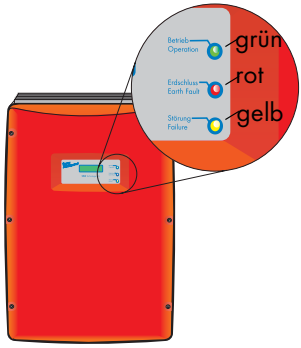
Das folgende Typenschild ist ein Muster am Beispiel des Sunny Mini Central SMC 8000TL.


Gerätetyp
Seriennummer
Sunny MiniCentral
www.SMA.de
SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1 - 5
34266 Niestetal, Germany
Hotline +49 561 - 9522 - 499
Photovoltaik Wechselrichter
Photovoltaic inverter
Typ
Type
SMC 8000TL
Serien-Nummer
Serial Number
2000116870
DC Max. Betriebsspannung* / Photovoltaic string inverter* 700 V
AC Nenn-Betriebsspannung / Nominal operating voltage 230 V
DC Betriebsspannungsbereich* / Operating voltage range* 335 - 700 V
AC Nenn-Betriebsfrequenz / Nominal operating frequency 50 Hz
DC Nenn-Betriebsspannung / Nominal operating voltage 350 V
AC Nenn-Ausgangsleistung / Nominal output power 8000 W
DC Max. Eingangsstrom / Max. input current 25 A
AC Max. Ausgangsleistung / Max. output power 8000 W
Betriebstemperaturbereich / Operating temperature range -25 ... +60 °C
AC Max. Ausgangsstrom / Max. output current 35 A RMS
Geräte-Schutzart / Enclosure IP 65
AC Mit selbsttätiger Schaltstelle / With disconnection unit VDE 0126 -1-1 (2.06)
CE
* Weitere wichtige Informationen in der Technischen Beschreibung
* For more details see technical description
RAL
länderspezifische Norm, nach der das Gerät gegebenenfalls voreingestellt ist

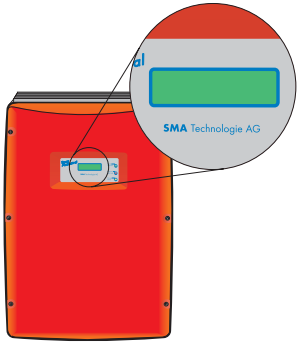
2.5 Besonderheiten

2.5.1 LEDs

Der Sunny Mini Central ist serienmäßig mit einer Betriebszustandsanzeige, den drei LEDs vorne auf dem Deckel, ausgestattet. Sie haben die Farben grün, gelb und rot und sind in der Lage durch verschiedene Blinkcodes den Betriebszustand des Sunny Mini Central anzuzeigen. Die genaue Bedeutung der einzelnen Blinkcodes können Sie in der Betriebsanleitung des Sunny Mini Central nachlesen.

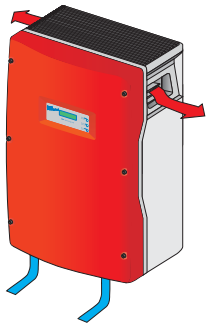


2.6 Sunny Display



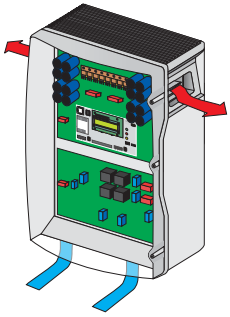
Der Sunny Mini Central ist serienmäßig mit einem Display im Gehäusedeckel ausgestattet. Die Beleuchtung des Sunny Display wird durch klopfen auf den Gehäusedeckel aktiviert. Bei erneutem Klopfen schaltet das Sunny Display eine Meldung weiter. Wird nicht geklopft, schaltet das Display automatisch nach 5 Sekunden weiter. Nacheinander zeigt es dann eine Reihe von Displaymeldungen an, die u. a. die Ertragswerte und den Betriebszustand widerspiegeln. Die genauen Bedeutungen der verschiedenen Meldungen können Sie in der Betriebsanleitung des Sunny Mini Central nachlesen. Nach zwei Minuten geht die Beleuchtung des Sunny Display automatisch wieder aus. Das Sunny Display kann für die Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch und Spanisch eingestellt werden (siehe Kapitel 7.1.1 „Einstellung der Sprache des Sunny Display" (Seite 66)).

2.6.1 OptiCool

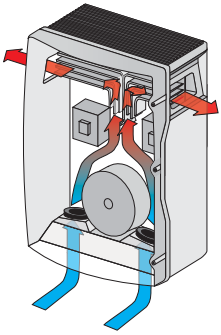


Der Sunny Mini Central ist mit dem patentierten Zweikammerkühlsystem OptiCool ausgestattet. Dabei wird das Gehäuse des Wechselrichters in das Temperaturmanagement integriert und dient nicht mehr nur zur Aufnahme und Schutz der Bauteile im Inneren, sondern auch als „Kühlluftverteiler" und Wärmedistributor.

Der Kühlkörper ist als zentraler Baustein der passiven Wärmeableitung im Inneren des Gehäuses integriert und trennt so das Gehäuse in zwei Kammern.



Die vordere Kammer zur Aufnahme der Elektronik ist besonders gedichtet, und somit gegen das Eindringen von Wasser, Staub und Schmutz zusätzlich gesichert. Zudem bietet der als Trennwand fungierende Kühlkörper genug Platz zur Montage der wärmeproduzierenden Bauteile.



In dem hinteren Gehäuseteil befinden sich die Bauteile mit funktionsbedingt hoher Wärmeentwicklung, wie beispielsweise Drosseln, die besonders gekapselt und somit gegen äußere Einflüsse unempfindlich sind.

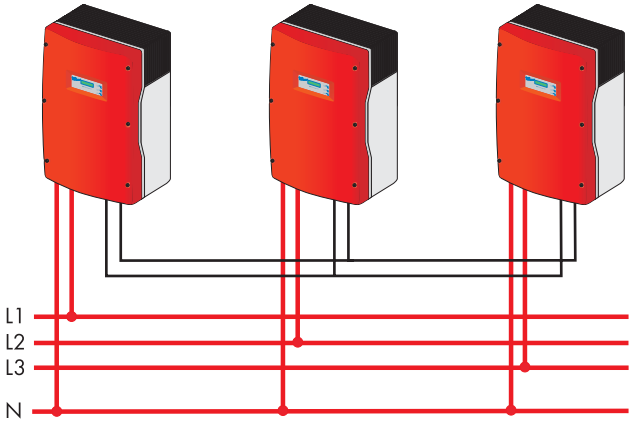
An der Unterseite der zweiten Kammer sind zwei aktive Kühlereinheiten angebracht, die speziell für diesen Zweck konzipiert wurden. Je nach Temperatur der Leistungshalbleiter und der induktiven Bauteile schalten sie automatisch ein und variieren ihre Drehzahl gemäß den Erfordernissen eines ausgeglichenen Wärmehaushaltes innerhalb des Gerätes.

Dabei wird der durch die Lüfter erzeugte Luftstrom besonders effektiv durch einen Strömungstunnel kanalisiert und leitet die Abwärme sowohl des Kühlkörpers als auch der Bauteile, die in diesem Bereich montiert sind, nach außen ab.

Durch den Einsatz von OptiCool wird eine niedrige Bauteiletemperatur im gesamten Wechselrichter erreicht. Die Folgen sind eine hohe Zuverlässigkeit und ein hervorragendes Leistungsverhalten auch bei höheren Umgebungstemperaturen, was sich unmittelbar auf die Wirtschaftlichkeit des Wechselrichters und damit der gesamten PV-Anlage auswirkt.

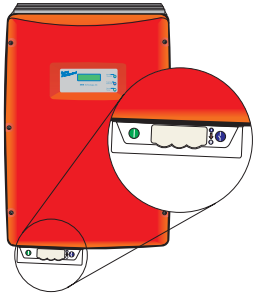
2.6.2 SMA Power Balancer

Der Sunny Mini Central ist serienmäßig mit dem SMA Power Balancer ausgestattet. Dieser bezeichnet eine Verschaltung von drei Sunny Mini Centrals an einem dreiphasigen Niederspannungsnetz. Diese Verschaltung dient zur Schieflastvermeidung zwischen zwei Phasen des öffentlichen Stromnetzes.



Bei Aktivierung dieser Schaltung können Sie festlegen, ob im Fehlerfall eines Wechselrichters die anderen beiden ihre Leistung auf 5 kW begrenzen sollen um eine Schieflast zu vermeiden. Die Verkabelung und Konfiguation der Wechselrichter ist in Kapitel 5.5 „Anschluss SMA Power Balancer" (Seite 52) beschrieben.

2.6.3 Electronic Solar Switch (ESS)



Der Sunny Mini Central kann mit dem integrierten elektronischen DC-Lasttrennschalter „ESS" ausgestattet sein, der konform zu der ab Juni 2006 geltenden Errichtungsnorm für Photovoltaikanlagen (VDE 0100-712) ist. Für einen freien Zugriff auf die DC-Eingangsstecker zum Trennen des PV-Generators vom Wechselrichter muss nur eine Griffleiste an der Unterseite des Wechselrichters abgezogen werden, wodurch sofort der Stromfluss DC-seitig unterbrochen wird. Gleichzeitig wird eine elektronische Schaltung im Inneren des Gerätes aktiviert, die den beim Trennen vom PV-Generator üblicherweise entstehenden Lichtbogen zuverlässig verhindert. Für eine vollständige Trennung des PV-Generators müssen jedoch anschließend noch die DC-Eingangsstecker abgezogen werden, vorher ist der Wechselrichter **nicht** spannungsfrei! Der ESS führt im geschlossenen Zustand **nicht** zu Leistungsverlusten. Weitere Informationen über den ESS erhalten Sie in der mitgelieferten Betriebsanleitung des ESS, sofern der Sunny Mini Central damit ausgestattet ist. Der ESS ist nur ab Werk erhältlich und ein nachträglicher Einbau ist nicht möglich.

3 Sicherheitshinweise

3.1 Umgang mit dem Sunny Mini Central

Der Sunny Mini Central hat ein Gewicht von ca. 33 kg. Transportieren Sie ihn ausschließlich zu zweit oder mit einem geeigneten Transportwagen und tragen Sie dabei stets Sicherheitsschuhe!

Beachten Sie am Wechselrichter befindliche Piktogramme, Schilder und Beschriftungen und halten Sie sie in ständig lesbarem Zustand.

Installieren Sie den Sunny Mini Central nicht
auf brennbaren Baustoffen,
in Bereichen, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden,
in explosionsgefährdeten Bereichen!

Überprüfen Sie die Anlagenauslegung mit Hilfe des Auslegungsprogramms „Sunny Design" (www.SMA.de) oder in Absprache mit der SMA Hotline bevor Sie den Sunny Mini Central anschließen. Überspannungen führen zur Zerstörung des Sunny Mini Central!

Öffnen und Verschließen Sie den Sunny Mini Central ausschließlich wie in Kapitel 9 „Öffnen und Verschließen des Sunny Mini Central" (Seite 71) beschrieben und unter besonderer Beachtung der dort aufgeführten Sicherheitshinweise.

Arbeiten am geöffneten Sunny Mini Central dürfen nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen! Es liegen hohe Berührspannungen im Gerät an. Das Arbeiten am geöffneten Sunny Mini Central ist nur gestattet, wenn die AC- und DC-Spannungen vom Sunny Mini Central getrennt sind und sichergestellt ist, dass die Kondensatoren entladen sind (30 Minuten nach Trennung von AC und DC warten!)

Beachten Sie bei Arbeiten am Sunny Mini Central und bei der Handhabung der Baugruppen die ESD-Schutzvorschriften. Elektronische Bauteile sind empfindlich gegen elektrostatische Aufladungen. Leiten Sie die elektrostatische Ladung durch Berühren des geerdeten Gehäuses von sich ab, bevor Sie eine elektronische Komponente anfassen.

Die Temperatur einzelner Gehäuseteile sowie von Bauteilen im Inneren des Sunny Mini Central kann Werte von über 60 °C erreichen. Es besteht Verbrennungsgefahr beim Berühren!

Vermeiden Sie die Berührung der PV-Module im Betrieb, da hierbei ein minimaler Verschiebungsstrom fließen und zu einem Sekundärunfall durch Erschrecken führen könnte. Wartungsarbeiten dürfen daher nur an einem freigeschalteten Solargenerator durchgeführt werden. Das netzseitige Abschalten des Wechselrichters ist hierfür nicht ausreichend.

Allgemeine Sicherheitsregeln für das Arbeiten an Photovoltaik-Anlagen:

1. **Freischalten**

   Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten alle Leitungen frei, die Spannung zur Arbeitsstelle führen können!

2. **Gegen Wiedereinschalten sichern**

   Verhindern Sie die Wiedereinschaltung durch Kennzeichnen, Sperren oder Abschließen!

3. **Spannungsfreiheit feststellen**

   Stellen Sie die Spannungsfreiheit mit einem Spannungsprüfer eindeutig fest! Prüfen Sie die Spannungsfreiheit stets allpolig!

3.2 Verantwortung des Installateurs

Jede einzelne Person, die Arbeiten an elektrischen Einrichtungen vorzunehmen hat, ist für die Personensicherheit und die Sicherheit von Einrichtungen verantwortlich!

Beachten Sie stets die gültigen Normen und Vorschriften am Installationsort!

Diese Installationsanleitung, die Betriebsanleitung und die Betriebsanleitungen der verbauten Komponenten sind in unmittelbarer Umgebung des Wechselrichters aufzubewahren und müssen dem Installations-, Bedienungs-, Wartungs- und Reinigungspersonal jederzeit zugänglich sein.

Der Wechselrichter darf nur in technisch einwandfreiem und betriebssicheren Zustand betrieben werden. Sämtliche externen Sicherheitseinrichtungen müssen jederzeit zugänglich sein und regelmäßig auf fehlerfreie Funktion geprüft werden.

Lesen Sie diese Installationsanleitung sorgfältig durch und halten Sie bei der Installation und Inbetriebnahme alle vorgeschriebenen Sicherheitsvorschriften, die technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens und alle sonstigen anwendbaren nationalen Vorschriften des Installationslandes ein.

Die Angaben zur Arbeitssicherheit beziehen sich auf die zum Zeitpunkt der Herstellung des Wechselrichters gültigen Verordnungen der Europäischen Union. Der Installateur ist verpflichtet, bei der Installation des Wechselrichters die Übereinstimmung der benannten Sicherheitsmaßnahmen mit dem aktuellen Stand der Regelwerke festzustellen und neue Vorschriften zu beachten. Außerhalb der europäischen Union sind die am Einsatzort des Gerätes geltenden Arbeitssicherheitsgesetze und regionalen Landesbestimmungen einzuhalten.

Neben den Arbeitssicherheitsmaßnahmen in dieser Installationsanleitung sind die für den Einsatzort des Wechselrichters allgemein gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie die geltenden Umweltschutzbestimmungen zu beachten und einzuhalten.

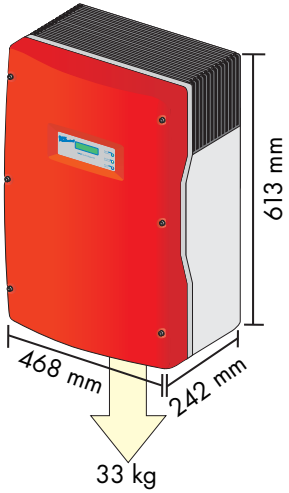
Befolgen Sie alle Anweisungen in dieser Installationsanleitung vollständig und uneingeschränkt!

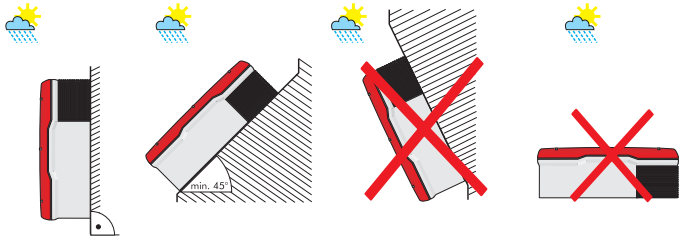
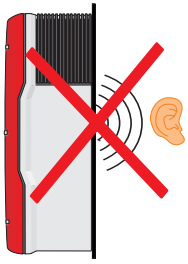
4 Montage

4.1 Benötigte Werkzeuge und Materialien

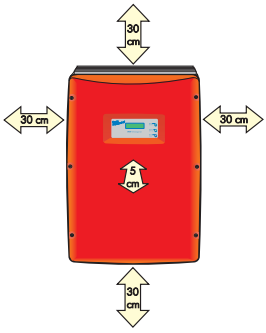
Anzahl	Werkzeug / Material	Zweck
1	Bohrmaschine mit entsprechendem Bohrer	Bohren der Löcher für die Wandhalterung
2 - 4	Dübel mit 10 mm Durchmesser (beispielhaft für die Befestigung an einer Beton- oder Steinwand)	Einsatz in die Löcher in der Wand für die Wandhalterung
2 - 4	8 mm x 60 mm-Sechskantschrauben nach DIN 571 in Edelstahlausführung (beispielhaft für die Befestigung an einer Beton- oder Steinwand)	Festschrauben der Wandhalterung an der Wand
1	entsprechender Schraubenschlüssel	Festschrauben der Wandhalterung an der Wand
1	Innensechskantschlüssel (5 mm)	Festschrauben des Sunny Mini Central an der Wandhalterung
1	Stahlstange mit max. Durchmesser von 30 mm	evtl. zum Tragen des Sunny Mini Central (Durchschieben durch die hintere Gehäuseöffnung)
Optional für Diebstahlschutz:		
2 - 4	Dübel mit 10 mm Durchmesser (beispielhaft für die Befestigung an einer Beton- oder Steinwand)	Einsatz in die Löcher in der Wand für die Diebstahlschutzschrauben (wenn gewünscht)
2 - 4	entsprechende Einmalschrauben-Systeme (8 mm)	Diebstahlsicherung des Sunny Mini Central (wenn gewünscht)
1	entsprechender Schraubendreher	Festschrauben der Einmalschrauben zu Diebstahlsicherung (wenn gewünscht)

4.2 Wahl des Montageorts

Nr.	Checkpunkt	Kontrolle
Ort		
1	Der Montageort und die Montageart ist für das Gewicht von ca. 33 kg und die Abmessungen von 468 mm x 613 mm x 242 mm (Breite x Höhe x Tiefe) des Sunny Mini Central geeignet. 	
2	Der Sunny Mini Central ist jederzeit zugänglich (z. B. nicht auf unzugänglichen Dächern montiert).	
3	Der Sunny Mini Central kann jederzeit leicht (zu zweit) vom Montageort entfernt werden, trotz seines Gewichts von 33 kg.	
4	**Der Sunny Mini Central wird nicht** • **auf brennbaren Baustoffen,** • **in Bereichen, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden,** • **in explosionsgefährdeten Bereichen** **installiert.**	
5	Der Sunny Mini Central ist keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt, um eine Minderung des Ertrags der PV-Anlage zu vermeiden.	
6	Die Umgebungstemperatur liegt immer zwischen -25 °C und +60 °C.	

Nr.	Checkpunkt		Kontrolle
7		**Der Sunny Mini Central wird so montiert, dass ein unbeabsichtigtes Abziehen der DC-Steckverbinder (z. B. durch Kinder) nicht möglich ist.** **Unbeabsichtigtes Abziehen der DC-Steckverbinder unter Last kann die Stecker beschädigen und sogar zu Personenschäden führen!**	
Position			
8	Der Sunny Mini Central wird senkrecht an einer Wand oder, wenn es unbedingt nötig sein sollte, um max. 45° nach hinten geneigt montiert. 		
9	Der Sunny Mini Central wird nicht nach vorne geneigt montiert.		
10	Der Sunny Mini Central wird nicht liegend montiert.		
11	Der Sunny Mini Central ist optimalerweise in Augenhöhe montiert, um Betriebszustände jederzeit ablesen zu können.		
Untergrund			
12	Der Sunny Mini Central wird auf festem Untergrund montiert.		
13		Der Sunny Mini Central wird im Wohnbereich nicht an Gipskartonplatten, Holzverschalungen o. ä. montiert, um hörbare Vibrationen zu vermeiden. Der Sunny Mini Central entwickelt im Betrieb Geräusche, die im Wohnbereich als störend empfunden werden können.	

<table>
<tr><th>Nr.</th><th>Checkpunkt</th><th>Kontrolle</th></tr>
<tr><td colspan="3">Sicherheitsabstände</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Es werden die folgenden Mindestabstände zu Wänden, anderen Geräten oder Gegenständen eingehalten, um eine ausreichende Wärmeabfuhr zu gewährleisten

<table><tr><th>Richtung</th><th>Mindestabstand</th></tr><tr><td>seitlich</td><td>30 cm</td></tr><tr><td>oben</td><td>30 cm</td></tr><tr><td>unten</td><td>30 cm</td></tr><tr><td>vorne</td><td>5 cm</td></tr></table>
 
</td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td>Bei mehreren installierten Sunny Mini Central in Bereichen, in denen hohe Umgebungstemperaturen zu erwarten sind, ist ausreichend Abstand zwischen den einzelnen Sunny Mini Central vorhanden, damit sicher gestellt ist, dass die einzelnen Sunny Mini Central nicht die Kühlluft des angrenzenden Gerätes einziehen.

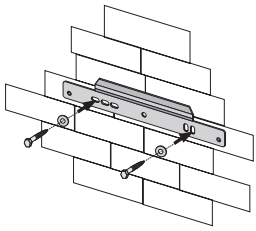
Erhöhen Sie gegebenenfalls die Abstände und sorgen Sie für eine ausreichende Frischluftzufuhr!</td><td></td></tr>
<tr><td>16</td><td>
Der Sunny Mini Central wird so montiert, dass ein unbeabsichtigtes Berühren des Wechselrichters nicht möglich ist!

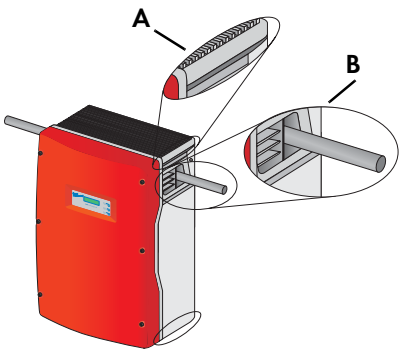
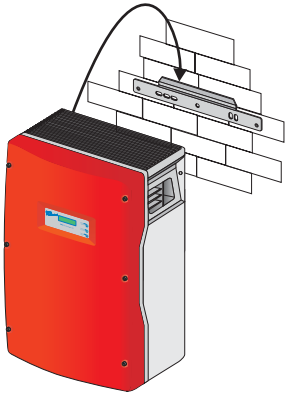
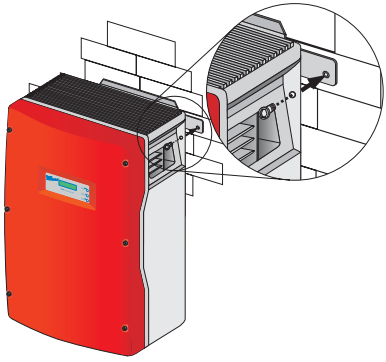
Die Temperatur einzelner Gehäuseteile sowie die von Bauteilen im Inneren des Sunny Mini Central kann Werte von über 60 °C erreichen. Es besteht Verbrennungsgefahr beim Berühren!</td><td></td></tr>
</table>

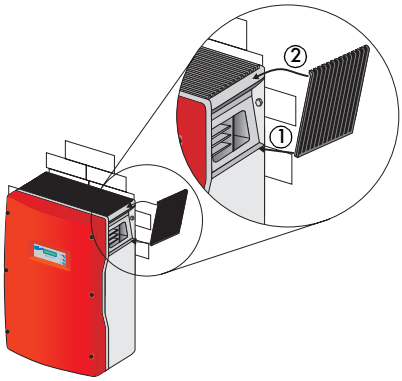
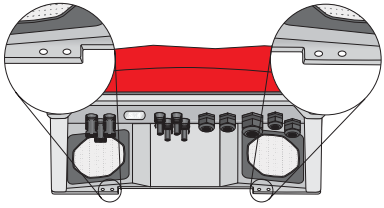
4.3 Montage des Sunny Mini Central

Verwenden Sie bei der Montage ausschließlich die Original-Wandhalterung!

Berücksichtigen Sie bei der Montage stets das Gewicht des Sunny Mini Central von 33 kg!

Schritt	Anleitung	
Montage der Wandhalterung		
1	Verwenden Sie für die Montage der Wandhalterung zwei bis vier der sechs Löcher in der Mitte.	
2	Markieren Sie die Positionen der Bohrlöcher, indem Sie die Wandhalterung als Bohrschablone benutzen (Muster siehe Seite 13).	
3	Bohren Sie die Löcher, setzen Sie die Dübel ein und schrauben Sie die Wandhalterung unter Verwendung entsprechender Unterlegscheiben fest. 	
	Empfohlene Schrauben:	8 mm x 60 mm-Sechskantschrauben nach DIN 571 in Edelstahlausführung
	Empfohlene Dübel:	SX10

Schritt	Anleitung
Montage des Sunny Mini Central	
4	 Verwenden Sie für den Transport und die Montage des Sunny Mini Central die ergonomischen Griffe oben und unten, an den Seiten des Sunny Mini Central (A) oder die Gehäuseöffnung, indem Sie dort beispielsweise eine Stange aus Stahl durchschieben (B) (Durchmesser max. 30 mm).
5	 Hängen Sie den Sunny Mini Central mit seiner Einhängeöffnung in der Rückwand in die Wandhalterung ein.
6	 Fixieren Sie den Sunny Mini Central an der Wandhalterung mit den beiden mitgelieferten M6 x 8 mm Schrauben an beiden Seiten des Sunny Mini Central. Ziehen Sie diese nur handfest an!

Schritt	Anleitung
7	Prüfen Sie den Sunny Mini Central auf festen Sitz.
8	 Verschließen Sie die Griffmulden mit den im Beipack enthaltenen Griffabdeckungen. Diese sind notwendig, um ausreichend Schutz gegen das Eindringen von Insekten zu gewährleisten! Sollten die Griffabdeckungen einmal kaputt gehen, können Sie diese bei SMA (Kontakt siehe Seite 111) nachbestellen.
Optionaler Diebstahlschutz	
9	 Um den Sunny Mini Central vor Diebstahl zu schützen, besteht die Möglichkeit ihn mit 2 - 4 sogenannten Einmalschrauben an der Unterseite mit der Rückwand an die Wand zu schrauben. Die genaue Position der Löcher ist in der Zeichnung der Rückwand auf Seite 13 ersichtlich.
	Die Demontage des Wechselrichters ist dann nur durch abflexen der Einmalschrauben möglich!

5 Elektrischer Anschluss

5.1 Benötigte Werkzeuge und Materialien

Anzahl	Werkzeug / Material	Zweck
2-8	PV-Steckverbinder	für die Anschlussleitungen der Solarmodule zum Anschluss an den Sunny Mini Central
1	Multimeter mit DC-Eingangsspannungsbereich bis mind. 700 V	Überprüfung der Anschlussleitungen der Solarmodule auf richtige Polarität und Einhaltung der maximalen Eingangsspannung des Sunny Mini Central
1	Innensechskantschlüssel (5 mm)	Gehäusedeckel ab- und aufschrauben
1	Kabel mit Außenduchmesser zwischen 11 und 25 mm	AC-Anschlusskabel
1	Abisolierzange	Abisolieren des AC-Kabels
1	Schlitzschraubendreher 1 x 6 mm *oder* Kreuzschlitzschraubendreher Pozidrive PZ2	Bedienung der Schraubklemmen beim AC-Anschluss
1	Leitungsschutzschalter (Auslegung siehe **Seite 43**)	Stromkreissicherung
Optionaler Anschluss des SMA Power Balancer		
1	LiYCY-Kabel Indoor: LiYCY 2x2x0,25 Outdoor: Li-2YCYv 2x2x0,25	Anschluss SMA Power Balancer
1	Abisolierzange	Abisolieren des Kabels für den SMA Power Balancer
	Kabelschuhe für 0,25 mm² Kabel	Anschluss des Kabelschirms für den SMA Power Balancer
1	Crimpzange	Anschluss des Kabelschirms für den SMA Power Balancer
	Aderendhülsen	Anschluss des Kabels für den SMA Power Balancer

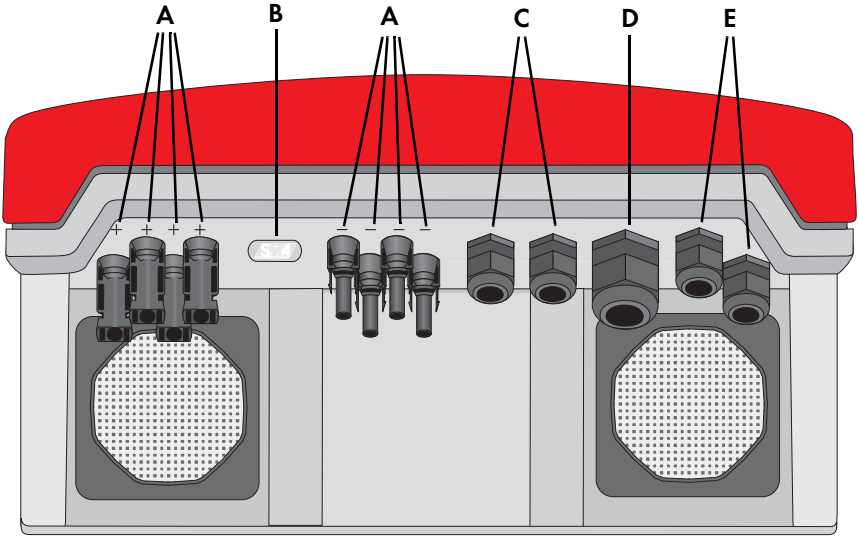
Anzahl	Werkzeug / Material	Zweck
1	Aderendhülsenzange	Anschluss des Kabels für den SMA Power Balancer
1	Schlitzschraubendreher 0,4 x 2,5	Bedienung der Schraubklemmen beim Anschluss des SMA Power Balancers

Um den SMA Power Balancer zu aktivieren und dessen Parameter verändern zu können, benötigen Sie Ihr persönliches SMA grid guard Passwort (anzufordern bei SMA) und eine Kommunikationskomponente (Möglichkeiten siehe Betriebsanleitung).

5.2 Vorgehensweise beim Anschluss

Gehen Sie beim elektrischen Anschluss ausschließlich in der hier beschriebenen Reihenfolge vor!

Die folgende Abbildung zeigt die Zuordnung der einzelnen Gehäusedurchführungen an der Unterseite des Sunny Mini Central.



A Steckverbinder für den Anschluss der PV-Strings

B Optionaler Stecker für Anschluss des ESS (Electronic Solar Switch)

C Kabeldurchführungen für die optionale Kommunikation über RS232, RS485 oder Funk (PG16)

D Kabeldurchführung für Netzanschluss (AC) (11 mm - 25 mm)

E Kabeldurchführungen für SMA Power Balancer (PG 11)

5.3 Anschluss des AC-Ausgangs

5.3.1 Voraussetzungen

Für den Anschluss des AC-Ausgangs müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Anschlussbedingungen

Beachten Sie beim Anschluss des Sunny Mini Central an das öffentliche Versorgungsnetz die örtlichen Anschlussbedingungen Ihres Netzbetreibers!

Der Sunny Mini Central ist für den Betrieb an 220 V - 240 V / 50 Hz Netzen ausgelegt.

Es gelten folgende Grenzwerte für den AC-Ausgang:

	Grenzwerte für AC-Ausgang
Spannungsbereich (voreingestellt nach DIN VDE 0126-1-1)	198 V ... 253 / 260 V[a]
Spannungsbereich (einstellbarer Arbeitsbereich)	180 V ... 265 V
Frequenzbereich (voreingestellt nach DIN VDE 0126-1-1)	47,5 Hz .. 50,2 Hz
Frequenzbereich (einstellbarer Arbeitsbereich)	45,5 Hz ... 54,5 Hz

a Kurzzeitig kann der Sunny Mini Central mit einer maximalen Ausgangsspannung von 260 V in das öffentliche Netz einspeisen. Nach der DIN VDE 0126-1-1 darf aber der 10-Minuten-Mittelwert eine Spannung von 253 V nicht überschreiten. Das heißt, wenn die Netzspannung z. B. konstant 254 V beträgt, trennt sich der Wechselrichter vom Netz.

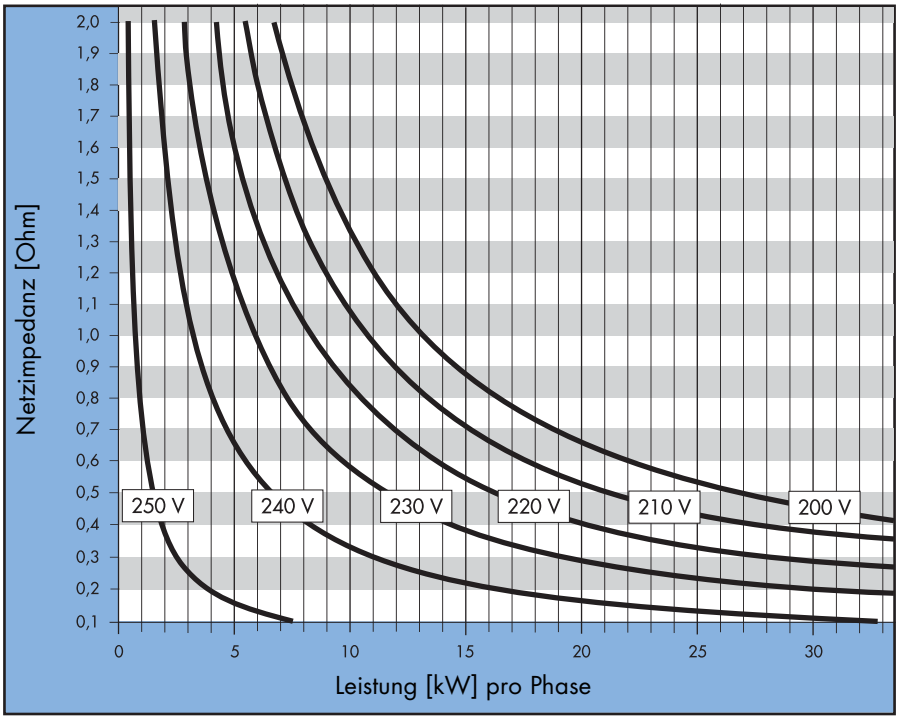
Die DIN VDE 0126-1-1 ist nur für Deutschland gültig, alle anderen voreingestellten Länderwerte Ihres Wechselrichters können Sie Kapitel 13.5.3 „Länderspezifische Parametereinstellungen" (Seite 101) entnehmen.

2. Netzimpedanz

Bedingt durch eine hohe Netzimpedanz, einen hohen Leitungswiderstand und / oder eine hohe Spannung am Einspeisepunkt kann es zu einer hohen AC-Spannung am Anschlusspunkt des Sunny Mini Central kommen. Der 10 Minuten-Mittelwert der Ausgangsspannung (Uac) des Sunny Mini Central ist in Deutschland nach der DIN VDE 0126-1-1 auf 253 V begrenzt. Registriert der Sunny Mini Central im 10 Minuten-Mittelwert ein Überschreiten dieser Spannungsgrenze oder wird die 260 V-Grenze überschritten, so schaltet er umgehend ab und gibt eine Netzfehlermeldung aus. Wird im entsprechenden Netzgebiet dieser zusätzliche Spannungssteigerungsschutz nicht gefordert (außerhalb Deutschlands), so ist dieser

durch entsprechende Voreinstellung des Parameters LdVtgC bereits deaktiviert (siehe Kapitel 13.5 „Sunny Mini Central Betriebsparameter" (Seite 94)). Es greift lediglich die Schnellabschaltung über den Parameter Uac-Max.

Welche Leistung Sie pro Phase in das Netz einspeisen können, ohne dass es zu Abschaltungen in Folge von zu hoher AC-Spannung kommt, ist im folgenden Diagramm dargestellt:



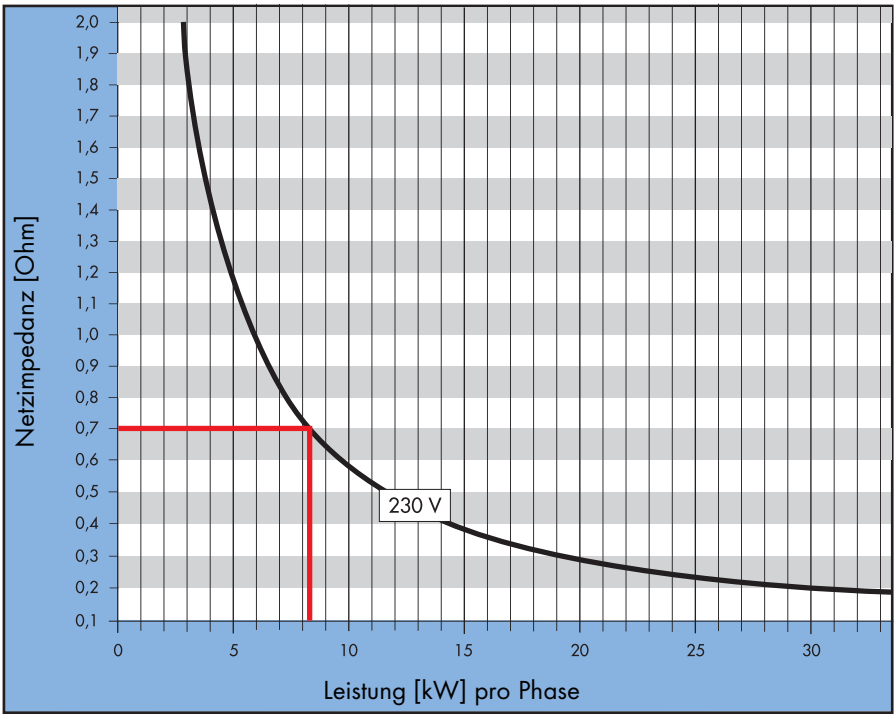
Um eine Abschätzung treffen zu können, werden zunächst folgende Größen benötigt:

- Netzspannung ohne Einspeisung
- Netzimpedanz am Anschlusspunkt des Sunny Mini Central

Im Diagramm sind die entsprechenden Kurven für die Netzspannung ohne Einspeisung dargestellt. Abhängig von der Netzimpedanz (Y-Achse) ergibt sich dann für die jeweiligen Kurven eine maximal mögliche Einspeiseleistung pro Phase (X-Achse).

Beispiel:

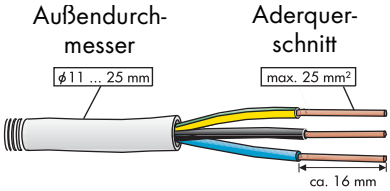
- Die Netzspannung ohne Einspeisung beträgt 230 V
- Die Netzimpedanz am Anschlusspunkt beträgt 0,7 Ohm



Die abgelesene Leistung auf der X-Achse entspricht ca. 8,3 kW pro Phase.

Folglich darf bei diesem Beispiel maximal ein Sunny Mini Central pro Phase installiert werden. Um eine höhere Leistung pro Phase installieren zu können, ohne dass es zu Abschaltungen wegen AC-Überspannung kommt, müssen die Anschlussbedingungen für den Sunny Mini Central verbessert werden (z. B. durch ein Kabel mit größerem Querschnitt).

3. Kabelanschluss



Die Anschlussklemmen im Sunny Mini Central sind für die Aufnahme von Aderquerschnitten bis 25 mm² geeignet.

Der Außendurchmesser des Kabels muss somit zwischen 11 mm und 25 mm liegen. Wenn Sie ein Kabel verwenden, dessen Durchmesser kleiner als 14 mm (mindestens aber 11 mm) ist, muss die Gummitülle in der Verschraubung durch die der Lieferung beigelegten Gummitülle ersetzt werden.

Isolieren Sie die Adern des Kabels ca. 16 mm ab. Der Anschluss erfolgt dreiadrig (L, N, PE).

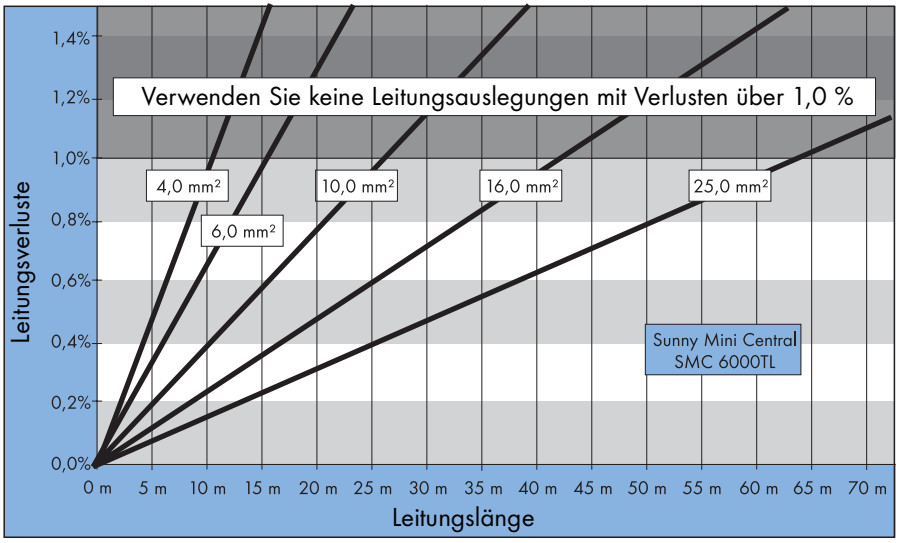
4. Leitungsauslegung

Verwenden Sie keine Leitungsauslegungen mit Leitungsverlusten über 1,0 %!

Für den optimalen Betrieb des Wechselrichters, darf die Netzimpedanz der AC-Leitung 1 Ohm nicht überschreiten. Dies ist unter anderem für die fehlerfreie Funktion der Impedanzüberwachung erforderlich. Dimensionieren Sie den Leitungsquerschnitt so, dass die Leitungsverluste bei Nennleistung 1 % nicht übersteigen. Die Leitungsverluste in Abhängigkeit von der Leitungslänge und des Leitungsquerschnitts sind in den folgenden Grafiken dargestellt. Es werden mehradrige Leitungen mit einem Hin- und Rückleiter aus Kupfer verwendet.

Überprüfen Sie Ihre Leitungsauslegung mit Hilfe der folgenden Diagramme:

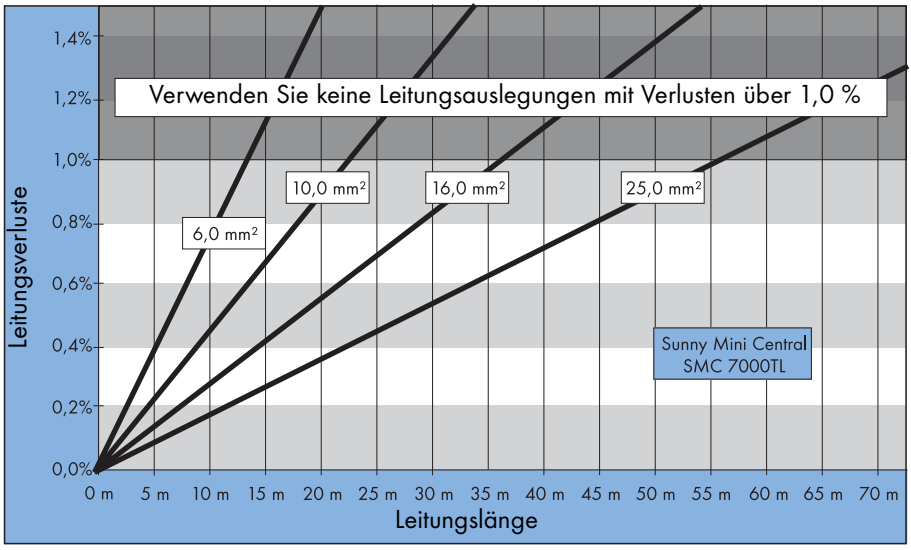
Leitungsverluste des Sunny Mini Central SMC 6000TL



Folgende maximale Leitungslängen für die verschiedenen Leitungsquerschnitte sind möglich:

Leitungsquerschnitt	4,0 mm²	6,0 mm²	10,0 mm²	16,0 mm²	25,0 mm²
Max. Leitungslänge	10,3 m	15,5 m	25,9 m	41,4 m	64,8 m

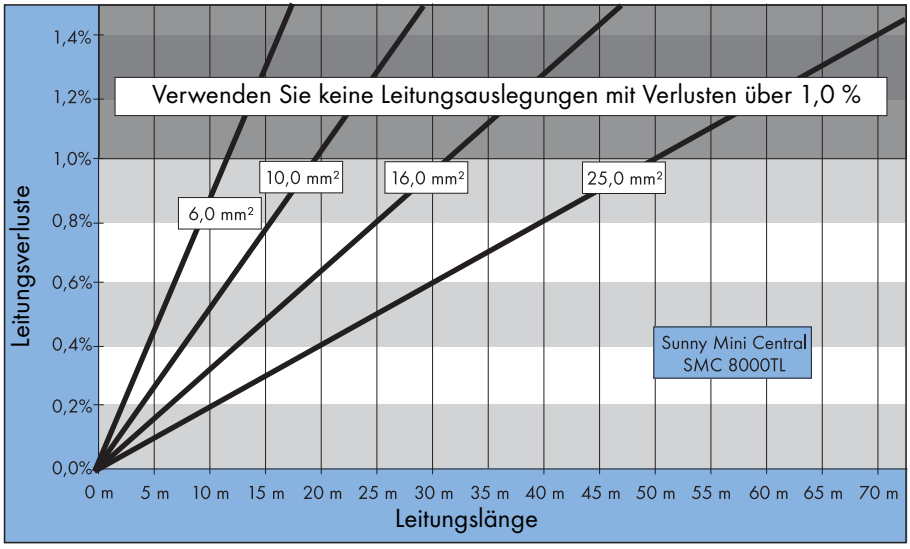
Leitungsverluste des Sunny Mini Central SMC 7000TL



Folgende maximale Leitungslängen für die verschiedenen Leitungsquerschnitte sind möglich:

Leitungsquerschnitt	6,0 mm²	10,0 mm²	16,0 mm²	25,0 mm²
Max. Leitungslänge	13,3 m	22,2 m	35,5 m	55,5 m

Leitungsverluste des Sunny Mini Central SMC 8000TL



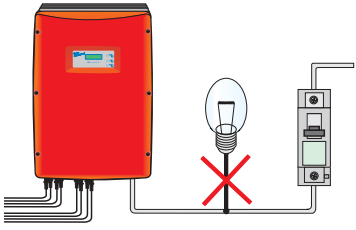
Folgende maximale Leitungslängen für die verschiedenen Leitungsquerschnitte sind möglich:

Leitungsquerschnitt	6,0 mm²	10,0 mm²	16,0 mm²	25,0 mm²
Max. Leitungslänge	11,6 m	19,4 m	31,1 m	48,6 m

5. Leitungsschutzschalter:

Die Auswahl des richtigen Leitungsschutzschalters hängt von verschiedenen Einflussfaktoren ab. Detaillierte Hinweise zur Auslegung eines Leitungsschutzschalters finden Sie in Kapitel 5.3.3 „Der Leitungsschutzschalter" (Seite 43).

Verbraucher dürfen an diesen Stromkreis nicht angeschlossen werden!

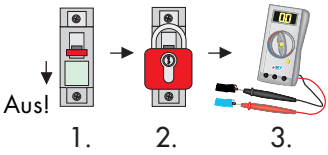


5.3.2 Anschluss des AC-Ausgangs

Gehen Sie beim Anschluss des AC-Ausgangs wie folgt vor:

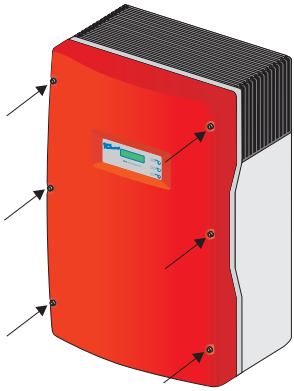
1. Überprüfen Sie die Netzspannung. Für Deutschland gilt: Ist die Netzspannung dauerhaft höher als 253 V, kann der Sunny Mini Central nur eingeschränkt arbeiten. Hier muss der örtliche Netzbetreiber für Abhilfe sorgen. Kurzzeitig kann der Wechselrichter bei einer Ausgangsspannung von 260 V in das Netz einspeisen, der 10-Minuten-Mittelwert darf jedoch 253 V nicht überschreiten.

2. Schalten Sie den Netzanschluss frei (Leitungsschutzschalter ausschalten), sichern Sie ihn gegen Wiedereinschalten und stellen Sie die Spannungsfreiheit fest.



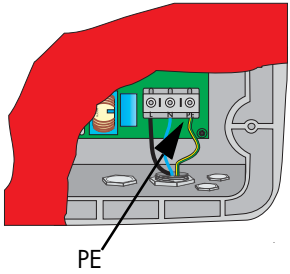
3. Stellen Sie sicher, dass der PV-Generator nicht am Wechselrichter angeschlossen ist!

4. Lösen Sie die Gehäusedeckel-Verschraubung des Sunny Mini Central. Legen Sie die Schrauben und Unterlegscheiben bei Seite, damit diese nicht verloren gehen. Ziehen Sie den Deckel nach vorne ab.



5. Schließen Sie den Schutzleiter (PE) der Netzleitung an dem rechten Anschluss des Klemmenblocks an (siehe Abbildung rechts).

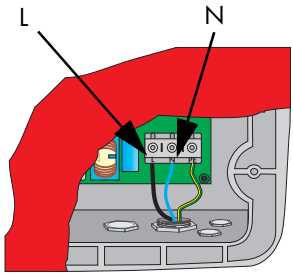
   Das PE-Kabel muss dabei 5 mm länger sein als L und N!



Anschluss des PE-Leiters

6. Nehmen Sie den Anschluss des Netzkabels wie abgebildet vor. Verwenden Sie dazu die mitgelieferte Kabeldurchführung.

   „L" und „N" dürfen nicht vertauscht werden!



Anschluss von „L" und „N"

7. Befestigen Sie den Gehäusedeckel, in dem Sie zuerst die mittleren Befestigungsschrauben gleichmäßig festziehen. Ziehen Sie anschließend auch die restlichen vier Schrauben fest und vergessen Sie nicht die Unterlegscheiben ebenfalls wieder anzubringen. Die Verzahnung der Unterlegscheiben muss zum Gehäusedeckel zeigen. Die Schrauben müssen mit einem Drehmoment von 6 Nm angezogen werden, um die Dichtigkeit des Gehäuses und die Erdung des Deckels sicherzustellen.

5.3.3 Der Leitungsschutzschalter

Einflussfaktoren für die Auswahl

Bei der Auswahl von Leitungsschutzschaltern sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen. Diese sind zum Beispiel:

- Verwendete Leitung (Material des Leiters und der Isolierung)
- Umgebungstemperaturen an der Leitung (Erhöhung der Temperaturen führt zur Minderung der Stromtragfähigkeit einer Leitung.)
- Verlegeart der Leitung (mindert die Stromtragfähigkeit der Leitung)
- Häufung von Leitungen (mindert die Stromtragfähigkeit der Leitung)
- Schleifenimpedanz [Z] (begrenzt im Falle des Körperschlusses den zum Fließen kommenden Strom und bestimmt somit das Ansprechverhalten des Leitungsschutzes)
- Ausreichender Abstand zwischen den Leitungsschutzschaltern, um übermäßige Erwärmung zu vermeiden.
- Selektivität
- Schutzklasse des angeschlossenen Verbrauchers (VDE 0100; Teil 410 „Schutz gegen elektrischen Schlag")

Beachten Sie bei der Montage der Sicherungen immer die Angaben in den Datenblättern der Hersteller, z. B. bezüglich des Montageabstands und der Hitzeeinwirkung.

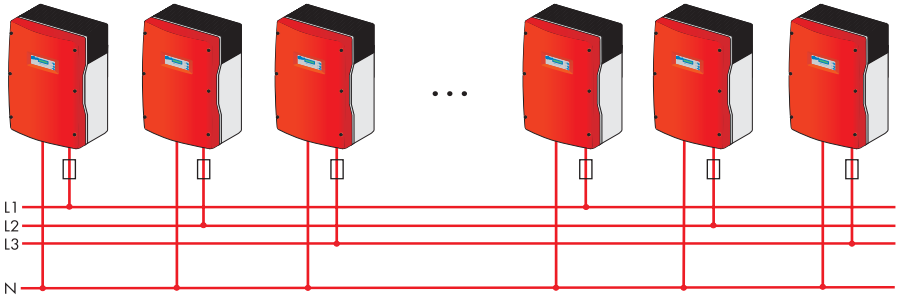
Beachten Sie außerdem grundsätzlich folgende Normen:

- *DIN VDE 0298-4(Verlegearten und Strombelastbarkeit)*
- *DIN VDE 0100; Teil 430(Schutzmaßnahmen; Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom)*
- *DIN VDE 0100; Teil 410(Schutzmaßnahmen; Schutz gegen elektrischen Schlag)*
- *sowie die länderspezifischen Normen am Installationsort.*

Auslegung der Leitungsschutzschalter

Beispiel für die thermische Auslegung eines Leitungsschutzschalters an einer photovoltaischen Eigenerzeugungsanlage im Netzparallelbetrieb.

Angenommen wird eine PV-Anlage mit 9 Wechselrichtern Sunny Mini Central und drei Wechselrichtern pro Phase.



Benötigte technische Angaben des Sunny Mini Central SMC 6000TL / SMC 7000TL / SMC 8000TL:

- maximaler Ausgangsstrom = 27 A / 31 A / 35 A
- maximal zulässige Absicherung des Sunny Mini Central = 50 A

Die Auswahl der Leitung sowie deren Verlegeart und Umgebungstemperaturen und weitere Randbedingungen begrenzen die maximale Absicherung der Leitung.

- Für unser Beispiel wird angenommen, dass die gewählte Leitung (10 mm²) bei der beispielhaften Verlegung noch einen Nennstrom von 36,4 A tragen kann.

Auswahl der Leitungsschutzschalter:

- Der maximal mögliche Nennstrom der verwendeten Leitung sowie die maximal mögliche Absicherung des Sunny Mini Central begrenzt den maximal möglichen Nennstrom der Leitungsschutzschalter.
- In unserem Beispiel sind 35 A möglich (SMC 8000TL)
- Prüfen Sie die Leitungsschutzschalter zusätzlich auf ihre thermische Verwendbarkeit!

Beispiel für die thermische Auswahl eines 35 A Leitungsschutzschalters mit der Auslösecharakteristik B ohne Abstand zwischen den Leitungsschutzschaltern:

Bei der Auswahl von Leitungsschutzschaltern müssen Sie auf einige Belastungsfaktoren achten. Diese sind in den jeweiligen Datenblättern der Hersteller zu finden. Der Leitungsschutzschalter eines Herstellers ist beispielsweise auf 50 °C Umgebungstemperatur ausgelegt.

Belastungsfaktoren laut Datenblattangaben:

- Minderung durch Dauerlast >1h = 0,9 [1]
- Minderung durch Aneinanderreihung von 9 Leitungsschutzschaltern ohne Abstand = 0,77[2]
- Erhöhung des Nennstromes durch Umgebungstemperaturen von 40 °C im Verteiler = 1,07[3]

Ergebnis:

Der Nennbelastungsstrom des Leitungsschutzschalters ergibt sich aus:

Ibn = 35 A x 0,9 x 0,77 x 1,07 = 26 A

Fazit:

Sie können den gewählten Leitungsschutzschalter im genannten Fall nicht verwenden, da die maximale Strombelastbarkeit, für einen störungsfreien Betrieb, unter dem maximalen Ausgangsstrom des verwendeten Wechselrichters liegt. **Er wird bei Nennbetrieb auslösen!**

Lösung 1:

Setzen Sie einen 50 A Leitungsschutzschalter ein. Damit würde die maximale Strombelastbarkeit bei 37 A liegen (Ibn = 50 A x 0,9 x 0,77 x 1,07 = 37 A) und der Leitungsschutzschalter wird bei Nennbetrieb **nicht** auslösen.

Bedenken Sie jedoch dabei alle Randbedingungen neu! Die vorher gewählte 10 mm² Leitung können Sie in diesem Fall nicht mehr verwenden.

Lösung 2 (nur für SMC 6000TL und SMC 7000TL!):

Erhöhen Sie den Abstand zwischen den Leitungsschutzschaltern auf 8 mm. Der Minderungsfaktor wäre dann 0,98 statt 0,77. Damit würde die maximale Strombelastbarkeit bei 33 A liegen (Ibn = 35 A x 0,9 x 0,98 x 1,07 = 33 A) und der Leitungsschutzschalter wird bei Nennbetrieb nicht auslösen.

---

1. In der Photovoltaik sind Dauerlasten über mehr als 1 Stunde möglich.
2. Bei der Verwendung von nur einem Leitungsschutzschalter ist der Faktor = 1.
3. Resultiert aus der Auslegung der Leitungsschutzschalter auf 50 °C.

Empfehlung von SMA für SMC 6000TL und SMC 7000TL: Lösung 2

Empfehlung von SMA für SMC 8000TL: Lösung 1

Neben der thermischen Auslegung der Leitungsschutzschalter müssen Sie selbstverständlich noch die einschlägigen Normen der DIN VDE berücksichtigen. Dies sind vor allem die:

- DIN VDE 0100, Teil 410
- DIN VDE 0100, Teil 430
- DIN VDE 0298, Teil 4

In besonderen Anwendungen sind die entsprechenden Normen zu beachten.

5.4 Anschluss des DC-Eingangs

5.4.1 Voraussetzungen

Für den Anschluss des DC-Eingangs müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Die angeschlossenen Strings müssen aus Modulen gleichen Typs und gleicher Anzahl bestehen und sollen identische Ausrichtung und Neigung haben.
2. Die Anschlussleitungen der Solarmodule müssen mit Steckverbindern ausgestattet sein, damit die acht DC-Steckverbinder des Sunny Mini Central daran angeschlossen werden können.

   Ein vorkonfektioniertes Set zum Anschluss loser Kabelenden eines Strings ist als Zubehör bei SMA erhältlich:

Anschluss-Set	Bestellbezeichnung	maximaler Durchgangsstrom
Multi-Contact 3mm	SWR-MC	21,0 A
Multi-Contact 4 mm	MC-SET	30,0 A
Tyco	TYCO-SET	30,0 A

3. Sorgen Sie dafür, dass folgende Grenzwerte am DC-Eingang des Sunny Mini Central nicht überschritten werden:

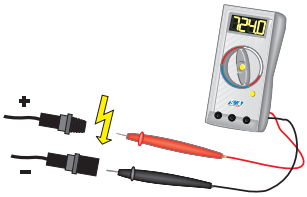
Gerät	maximale Eingangsspannung	maximaler Eingangsstrom
SMC 6000TL	700 V (DC)	19,0 A (DC)
SMC 7000TL	700 V (DC)	22,0 A (DC)
SMC 8000TL	700 V (DC)	25,0 A (DC)

4. Überprüfen Sie die Anlagenauslegung und die Stringgröße mit dem Auslegungsprogramms „Sunny Design", das Sie kostenlos von www.SMA.de herunterladen können.

5.4.2 Anschluss der PV-Strings

Gehen Sie beim Anschluss der PV-Strings wie folgt vor:

1. **Überprüfen Sie die Anschlussleitungen der Solarmodule auf richtige Polarität und Einhaltung der maximalen Eingangsspannung des Sunny Mini Central (siehe Kapitel 5.4.1 „Voraussetzungen" (Seite 47)).**



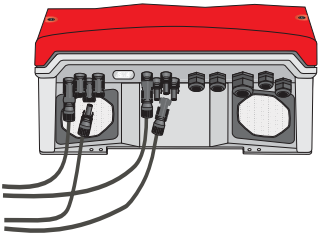
Vorsicht! Hier können lebensgefährliche Spannungen anliegen! Achten Sie darauf, dass Sie nur Messgeräte mit einem DC-Eingangsspannungsbereich bis mindestens 700 V einsetzen!

2. Messen Sie die Gleichspannungen zwischen je einem DC-Steckverbinder eines Strings und Erdpotenzial.

   Sind die gemessenen Spannungen konstant und entspricht ihre Summe in etwa der Leerlaufspannung des Strings, so liegt ein Erdschluss in diesem String vor, auf dessen ungefähre Lage durch die Verhältnisse der Spannungen zueinander geschlossen werden kann.

3. **Schließen Sie Strings, in denen Sie einen Erdschluss festgestellt haben, erst dann an den Sunny Mini Central an, wenn Sie den Erdschluss in diesen Strings beseitigt haben!**

4. Wiederholen Sie Punkt 2 für jeden String.
5. Schließen Sie die einwandfreien Strings des PV-Generators wie rechts abgebildet an.
6. Verschließen Sie die nicht benötigten DC-Eingangsbuchsen mit den im Lieferumfang enthaltenen Verschlusskappen.



5.4.3 Rückstrom

Hinweise zur Generatorauslegung von PV-Anlagen mit dem Sunny Mini Central

Anders als bei den „Sunny Boy"-Stringwechselrichtern, werden im PV-Generator eines „Sunny Mini Central" meist drei und mehr Strings parallel geschaltet. Was sich zunächst unspektakulär anhört, hat jedoch praktische Konsequenzen, denn bei solchen großen Generatoren müssen Fehler berücksichtigt werden, die in Stringanlagen völlig unkritisch sind: Durch Kurzschlüsse entstehen fehlgeleitete Modulströme, die ein Solarmodul mit einem sogenannten Rückstrom belasten können, der den normalen Maximalstrom (Kurzschluss) dieses Solarmoduls um ein Vielfaches überschreiten kann.

Wie entsteht ein Rückstrom?

Prinzipiell kann ein Rückstrom nur dann auftreten, wenn Module parallel geschaltet werden und die offene Klemmenspannung (Leerlaufspannung UPV 0) der einzelnen parallelen Strings unterschiedlich ist. Im normalen Betrieb wird dies bei gleich langen Strings hinreichend vermieden. Da Abschattungen keinen nennenswerten Einfluss auf UPV 0 haben, tritt selbst in diesem Sonderfall kein nennenswerter Rückstrom auf.

Im störungsfreien Betrieb eines korrekt ausgelegten PV-Generators kann kein überhöhter Rückstrom auftreten!

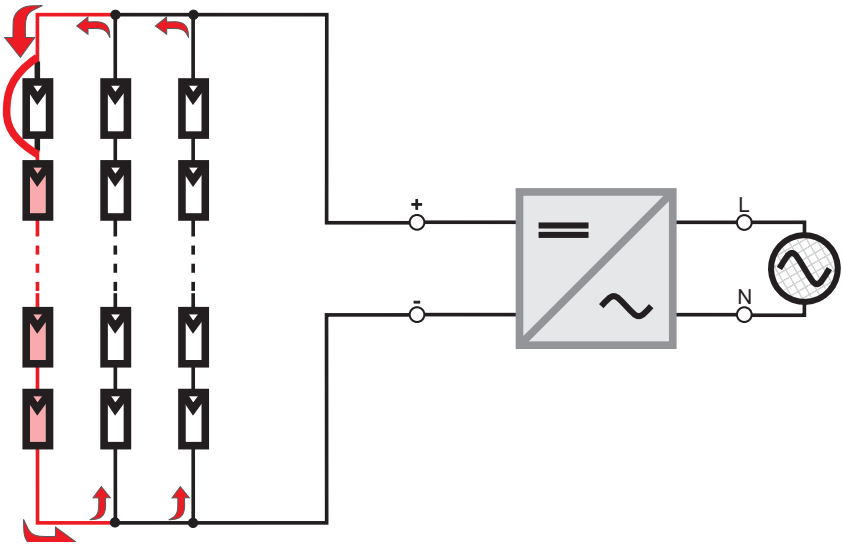
Ein Rückstrom kann also nur dann entstehen, wenn durch einen Fehler im Solargenerator (z. B. Kurzschluss eines oder mehrerer Module) die offene Klemmenspannung eines Modulstrings deutlich unter der offenen Klemmenspannung der anderen dazu parallelen Strings liegt. Die Spannung am fehlerhaften String liegt dann im schlimmsten Fall im Bereich der MPP Spannung (UMPP) des restlichen Generators. Wegen der internen Diodenstruktur der Solarzellen fließt nun ein Rückstrom durch den fehlerhaften Generatorstring, der je nach Stromstärke zu einer starken Erwärmung bis hin zur Zerstörung der Module dieses Strings führen kann!

Die folgenden Fehler könnten unter anderem zur Reduzierung der offenen Klemmenspannung eines Generatorstrings und damit zu einem Rückstrom bei Parallelschaltung führen:

- Kurzschluss eines oder mehrerer Module,
- Kurzschluss einer oder mehrerer Zellen im Modul,
- doppelter Erdschluss eines Moduls, bzw. der Verkabelung.

Auch wenn diese Fehler sehr unwahrscheinlich sind und in der Praxis sehr selten auftauchen, so müssen trotzdem Vorkehrungen getroffen werden. Schließlich birgt dieser Fehler sowohl ein hohes Schadens-, wie auch Gefahrenpotenzial, denn alle Module des betroffenen Strings können beschädigt werden und durch die lokale Erhitzung können außerdem Sekundärschäden entstehen.

Rückstrom in den defekten String =
Summenstrom der übrigen Strings



Wie können Rückströme in den Modulen vermieden werden?

Zunächst muss klar gestellt werden, dass Bypassdioden, die heute Stand der Technik im Modulbau sind, keinen Einfluss auf den Rückstrom im Modul haben, sondern nur die Auswirkungen von eventuell auftretenden Verschattungen reduzieren.

Um den Rückstrom in die Module zu verhindern, bzw. zu begrenzen, existieren die folgenden gängigen Methoden:

1. Stringtechnik

Alle Komponenten eines Strings (Module, Leitungsquerschnitt, Steckverbinder) müssen für den restlichen Generator-Kurzschlussstrom als Rückstrom ausgelegt sein. Bei der Parallelschaltung von maximal zwei Strings ist dies immer der Fall, da der resultierende Rückstrom eines (defekten) Strings höchstens den Wert des Kurzschlussstroms des (intakten) Strings erreichen kann.

2. Stringdioden

Durch in Reihe mit den einzelnen Strings geschaltete sogenannte Stringdioden wird jeglicher Rückstrom in dem entsprechenden String verhindert. Nachteil: Die Diode befindet sich ständig in Serie mit dem entsprechenden Generatorstring, wird vom jeweiligen Stringstrom durchflossen und führt zu entsprechend hohen Dauerverlusten. Außerdem kann der Ausfall der Diode entweder zum Verlust der Schutzfunktion oder zum Ausfall des gesamten Strings führen.

3. Stringsicherungen

Durch in Reihe mit den einzelnen Strings geschaltete Stringsicherungen kann der Rückstrom in dem entsprechenden String auf das zulässige Maximum begrenzt werden. Die Verluste an den Stringsicherungen sind deutlich geringer als an den Stringdioden. Der Ausfall einer Stringsicherung kann durch eine Überwachung der Sicherung oder durch eine „intelligente" Fehlerüberwachung des Solargenerators erkannt werden.

Für eine kostengünstige Anlage kommt nur die erste Möglichkeit in Frage.

Auslegungshinweise

Insbesondere ist zu prüfen bzw. sicherzustellen:

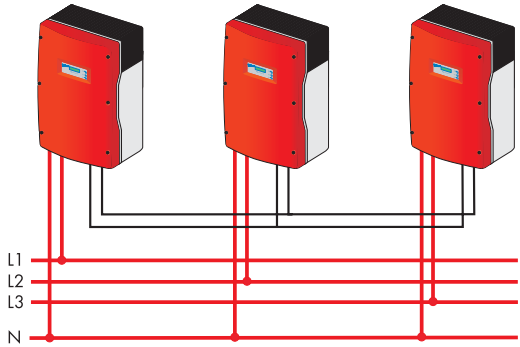
1. Haben alle Strings die gleiche Anzahl von in Reihe geschalteten Modulen?
2. Wie hoch ist der maximale Rückstrom in einem fehlerhaften String bei Nennbedingungen?

   Beispiel: Generator aus 4 Strings von Modulen mit 5 A Kurzschlussstrom.

   Der maximale Rückstrom beträgt 3 x 5 A = 15 A.
3. Sind die Module für einen solchen Rückstrom geeignet?
4. Wenn nein: Sind entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung dieser Ströme getroffen worden (z. B. Stringsicherung in jedem String)?
5. Sind die Steckverbindungen der Module und des Wechselrichters für einen solchen Rückstrom geeignet?
6. Ist die Stringverkabelung für einen solchen Rückstrom geeignet?

5.5 Anschluss SMA Power Balancer

Der Sunny Mini Central ist serienmäßig mit dem SMA Power Balancer ausgestattet. Dieser bezeichnet eine Verschaltung von drei Sunny Mini Centrals an einem dreiphasigen Niederspannungsnetz. Diese Verschaltung dient zur Schieflastvermeidung zwischen zwei Phasen des öffentlichen Stromnetzes.



Durch entsprechende Einstellung des Parameters „PowerBalancer", bestehen die folgenden Konfigurationsmöglichkeiten:

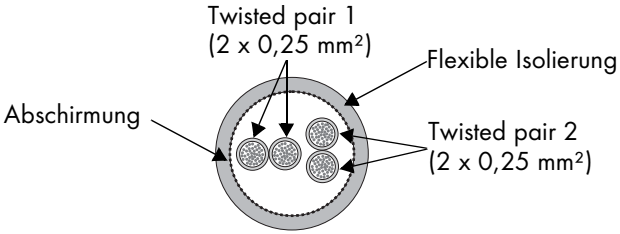
Einstellung	Bedeutung
Off	Der SMA Power Balancer ist deaktiviert und hat keinen Einfluss auf den Wechselrichter (Auslieferzustand).
PowerGuard	Innerhalb einer Gruppe aus drei Geräten wird die Schieflast bei einer Störung im 10-Minuten-Mittelwert auf 5 kVA begrenzt. Damit kann bei Anlagen mit drei Wechselrichtern bei einer Störung die maximal zulässige Schieflast nicht überschritten werden.

Um die zuvor beschriebenen Funktionen zu gewährleisten, müssen alle drei Wechselrichter einer Gruppe an unterschiedlichen Außenleitern des Netzes (L1, L2 und L3) angeschlossen sein!

Die Anschlüsse für den SMA Power Balancer sind gegenüber der restlichen Schaltung des Sunny Mini Central galvanisch getrennt.

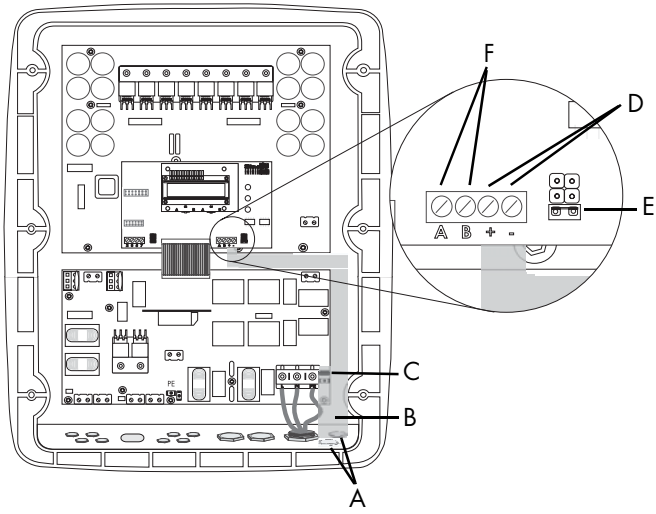
5.5.1 Verkabelung

1. Verwenden Sie für die Verkabelung des SMA Power Balancers ein sogenanntes „LiYCY"-Kabel mit dargestelltem Aufbau:



   - Indoor: LiYCY 2x2x0,25
   - Outdoor: Li-2YCYv 2x2x0,25

2. Öffnen Sie die Sunny Mini Central wie in Kapitel 9.2 „Öffnen des Sunny Mini Central" (Seite 72) beschrieben.



A Gehäusedurchführungen im Boden des Sunny Mini Central

B Kabelweg (graue Fläche)

C PE-Anschluss

D Schraubklemmen zum Anschluss der Verkabelung

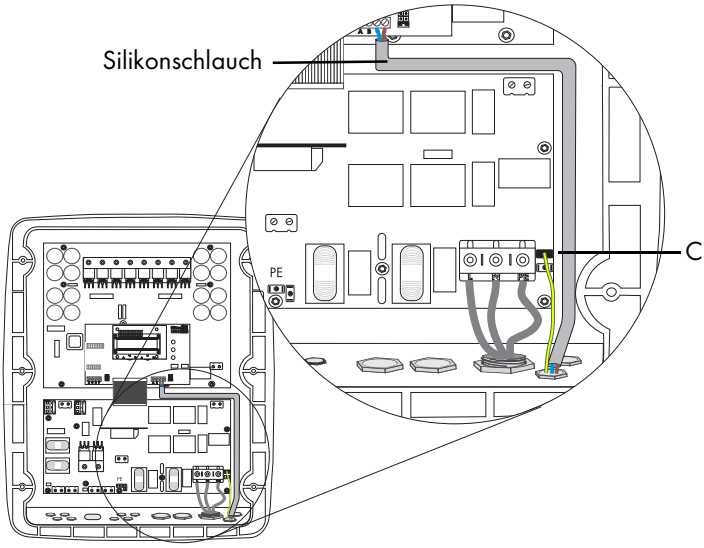
E Jumper-Steckplatz

F Schraubklemmen für die Drahtbrücke

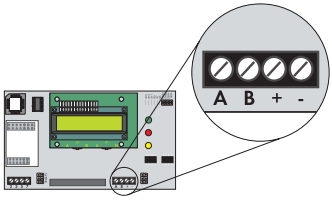
3. Führen Sie das Kabel bei jedem der drei Sunny Mini Central durch jeweils eine der beiden rechten Gehäusedurchführungen (A) an der Unterseite der Sunny Mini Central. Der Kabelweg (B) ist in der nebenstehenden Abbildung grau markiert.

Achtung: Um eine Personengefährdung bei fehlerhafter Installation zu vermeiden, verwenden Sie zur zusätzlichen Isolierung des Kabels im Inneren des Sunny Mini Central den mitgelieferten Silikonschlauch.

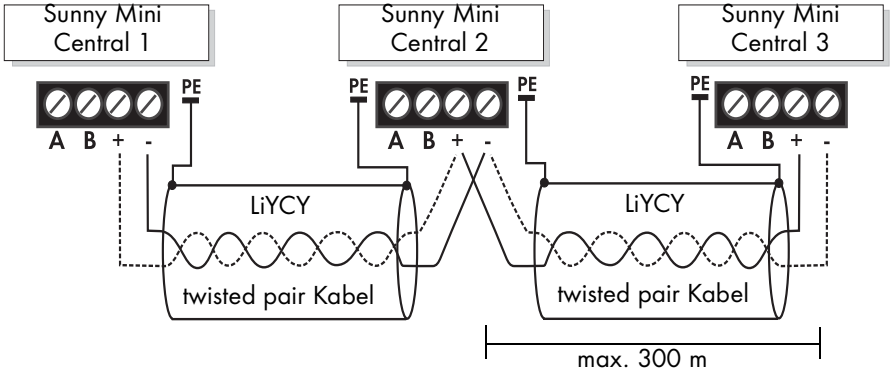
4. Kürzen Sie den beiliegenden Silikonschlauch auf die benötigte Länge und führen Sie die Plus- und Minusleitung vollständig durch den Silikonschlauch.



5. Erden Sie den Schirm (C).
6. Versehen Sie die Leiter mit Aderendhülsen und schließen Sie die Plus- und Minusleitung entsprechend am Plus- bzw. Minuspol (D) der rechts abgebildeten Klemmleiste in allen Sunny Mini Centrals an.

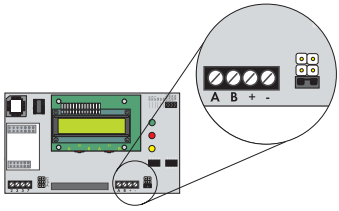


7. Um das Signalkabel durchzuschleifen, ist es erforderlich in dem mittleren Sunny Mini Central jeweils zwei Leitungen miteinander zu verbinden. Die drei Sunny Mini Centrals sind dann wie unten abgebildet verkabelt.

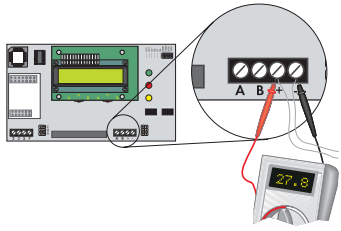


Die Kabellänge zwischen zwei Sunny Mini Central darf maximal 300 m betragen!

8. Setzen Sie **nur im mittleren** der drei Sunny Mini Central (in dem **zwei** Adern pro Schraubklemme angeschlossen wurden) einen der mitgelieferten Jumper auf den untersten der drei rechts abgebildeten Steckplätze. Alternativ können Sie auch die Schraubklemmen A und B in **diesem** Sunny Mini Central mit einer Drahtbrücke überbrücken.



9. Messen Sie nun in **diesem** Sunny Mini Central den Widerstand zwischen der Plus- und Minusklemme des SMA Power Balancers. Beträgt der gemessene Widerstand ca. 27,8 kOhm (+/- 370 Ohm) ist die Installation korrekt erfolgt. Überprüfen Sie andernfalls die Verkabelung.

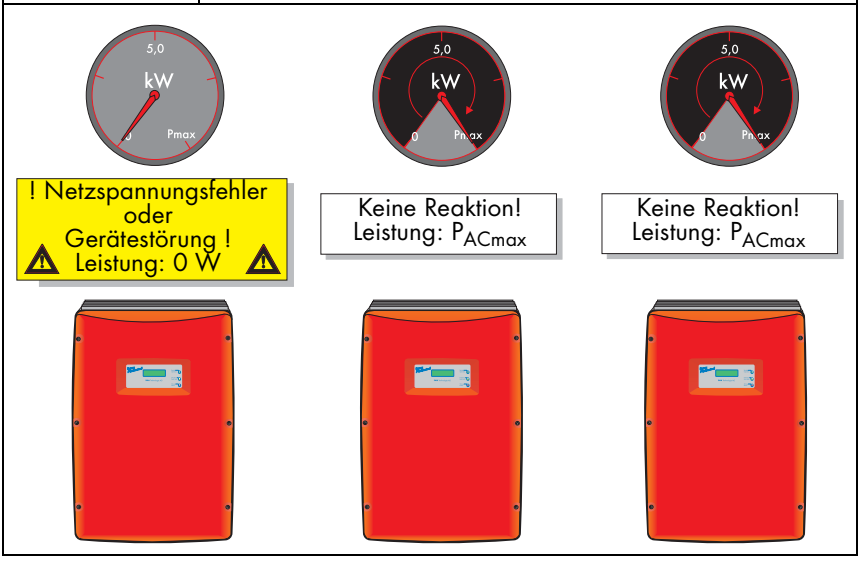


10. Verschließen Sie die Sunny Mini Central wie in Kapitel 9.3 „Verschließen des Sunny Mini Central" (Seite 73) beschrieben.

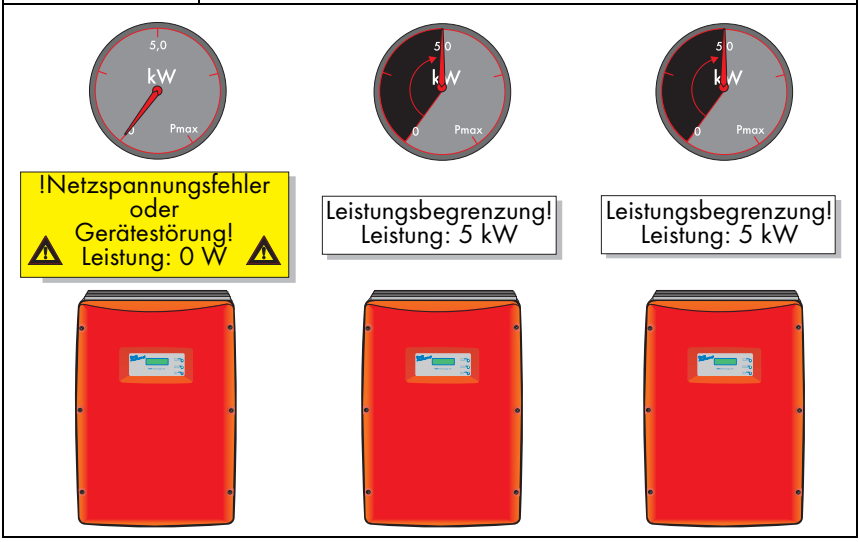
5.5.2 Konfiguration

1. Werkseitig ist der SMA Power Balancer deaktiviert (Parametereinstellung = Off, Beschreibung: siehe unten).
2. Um das Schaltverhalten des SMA Power Balancers zu konfigurieren, benötigen Sie eine der Kommunikationskomponenten von SMA. Welche Möglichkeiten es hierfür gibt, entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung des Sunny Mini Central.
3. Fordern Sie bei SMA ihr persönliches SMA grid guard Passwort an, um den Parameter „PowerBalancer“ verändern zu können (Kontakt: siehe Seite 111).
4. Für den Parameter „PowerBalancer“ gibt es zwei verschiedene Konfigurationsmöglichkeiten:

Einstellung	Bedeutung
Off	Der Power Balancer ist deaktiviert (Werkseinstellung). Bei einer Gerätestörung oder einem Netzspannungsfehler eines Wechselrichters, trennt sich nur der betroffene Wechselrichter vom Netz, die beiden anderen Geräte laufen mit unverminderter Leistung weiter.



Einstellung	Bedeutung
PowerGuard	Signalisiert einer der drei Sunny Mini Central einen Netzspannungsfehler oder eine Gerätestörung und speist nicht weiter ein, begrenzen die beiden anderen automatisch ihre Leistung im 10-Minuten-Mittelwert auf 5 kW. Wählen Sie diese Einstellung, um innerhalb einer Gruppe von drei Wechselrichtern eine Schieflast von mehr als 5 kVA zu vermeiden.



Im Auslieferungszustand der Sunny Mini Central ist der Parameter „PowerBalancer" auf „Off" voreingestellt. Sie müssen den SMA Power Balancer dementsprechend erst aktivieren. Um die beschriebenen Funktionen zu gewährleisten, müssen Sie für alle Sunny Mini Central die gleiche Einstellung verwenden!

6 Die Kommunikationsschnittstelle

Der Einbau oder Austausch der Kommunikationsschnittstelle darf nur durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.

Die Kommunikationsschnittstelle wird benutzt, um mit SMA Kommunikationsgeräten (z. B. Sunny Boy Control, Sunny WebBox) oder einem PC mit entsprechender Software (z. B. Sunny Data Control) zu kommunizieren. Abhängig von der gewählten Kommunikationsschnittstelle können bis zu 2500 Wechselrichter zusammengeschaltet werden. Details hierzu finden Sie in der Dokumentation des Kommunikationsgerätes oder im Internet auf www.SMA.de.

Den detaillierten Verdrahtungsplan zu den einzelnen Kommunikationsschnittstellen finden Sie in der Dokumentation des Kommunikationsgerätes. Dieser Verdrahtungsplan enthält:

- Angaben zur benötigten Kabelart
- welche Anschlüsse des Wechselrichters benutzt werden
- ob und welche Jumper gesteckt werden müssen
- ob der Kabelschirm an PE angeschlossen werden muss

Auf den nächsten Seiten finden Sie:

- die Gehäusedurchführungen für die Kommunikationsschnittstelle
- den erlaubten Kabelweg im Sunny Mini Central
- den Ort des PE-Anschlusses
- den Ort der Schraubklemmen zum Anschluss der Kommunikationsverkabelung
- den Ort der Jumper-Steckplätze
- den Ort des Schnittstellen-Steckplatzes

Mit dem Sunny Mini Central SMC 6000TL, SMC 7000TL und SMC 8000TL ist die Kommunikation über Powerline nicht möglich!

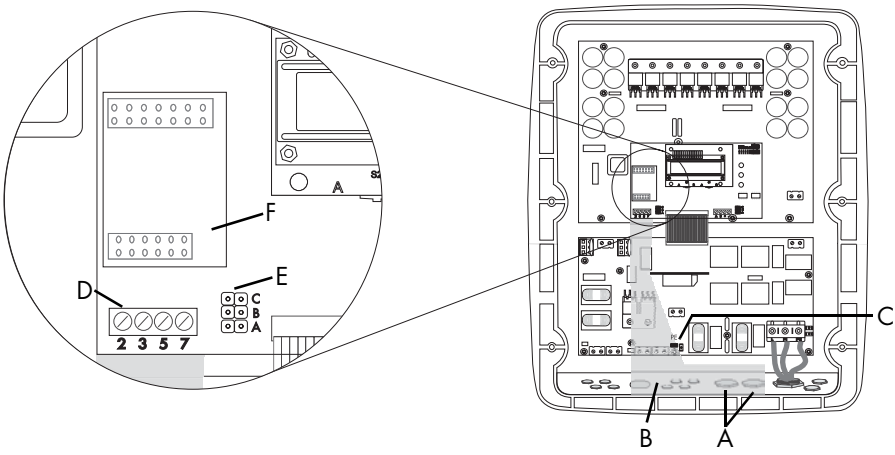
6.1 Anschluss RS232, RS485, Sunny Beam

Beachten Sie alle Sicherheitshinweise beim Öffnen des Sunny Mini Centrals, wie in Kapitel 9 beschrieben.

Der Sunny Mini Central und die Kommunikationsschnittstelle sind durch elektrostatische Entladungen gefährdet. Erden Sie sich, indem Sie PE oder ein unlackiertes Gehäuseteil anfassen, bevor Sie die Kommunikationsschnittstelle aus der Verpackung nehmen und bevor Sie Bauteile im Sunny Mini Central berühren.

Lesen Sie vor Beginn der Einbauarbeiten die Dokumentation des Kommunikationsgerätes. Sie finden dort weitere Details zur Verkabelung.

1. Öffnen Sie den Wechselrichter wie in Kapitel 9 beschrieben.
2. Führen Sie die PG-Verschraubung über das Kommunikationskabel.
3. Ziehen Sie das Kabel durch die Kabeldurchführung (A) des Sunny Mini Central.
4. Verschrauben Sie die PG-Verschraubung mit dem Sunny Mini Central.
5. Ziehen Sie den im Lieferumfang enthaltenen Silikonschlauch über das Kabel im Inneren des Sunny Mini Central. Der Silikonschlauch ist aus Sicherheitsgründen zwingend vorgeschrieben. Die Schnittstelle darf ohne diesen Silikonschlauch nicht in Betrieb genommen werden.
6. Verlegen Sie das Kabel in dem Bereich (B) wie rechts abgebildet.
7. Erden Sie den Schirm des Kabels am PE-Anschluss (C), wenn das im Anschlussplan des Kommunikationsgerätes gefordert ist.
8. Schließen Sie die Kommunikationsleitungen an der Schraubleiste (D) wie im Anschlussplan des Kommunikationsgerätes beschrieben an. Notieren Sie sich die Aderfarben für die jeweiligen Pin-Nummern. Sollten Sie die Gegenstelle falsch anschließen, können die Geräte dadurch beschädigt werden.
   - Pin 2 Farbe: _____
   - Pin 3 Farbe: _____
   - Pin 5 Farbe: _____
   - Pin 7 Farbe: _____
9. Stecken Sie die Jumper (E), wenn es im Anschlussplan des Kommunikationsgerätes gefordert wird. Die Tabelle rechts gibt einen Überblick über die Funktion der Jumper.
10. Stecken Sie die Kommunikationsschnittstelle linksbündig auf die Platine (F).
11. Verschließen Sie den Sunny Mini Central wie in Kapitel 9 beschrieben.



A Gehäusedurchführungen im Boden des Sunny Mini Central

B Kabelweg (graue Fläche)

C PE-Anschluss

D Schraubklemmen zum Anschluss der Kommunikationsverkabelung

E Jumper-Steckplatz

F Schnittstellen-Steckplatz

6.1.1 Jumper Funktionen

	Jumper A	Jumper B	Jumper C
RS232	-	-	-
RS485	Terminierung	Vorspannung 1	Vorspannung 2
Sunny Beam	-	-	-

Eine detaillierte Beschreibung der Jumper Funktionen finden Sie in der Dokumentation des Kommunikationsgerätes.

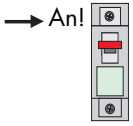
7 Die Inbetriebnahme des Sunny Mini Central

Sie können den Sunny Mini Central in Betrieb nehmen, wenn

- der Gehäusedeckel fest aufgeschraubt ist,
- die DC-Leitungen (PV-Strings) vollständig angeschlossen sind und die nicht benötigten DC-Steckverbinder an der Gehäuseunterseite mit den Schutzkappen verschlossen sind,
- die AC (Netz)-Leitung korrekt angeschlossen ist und
- der Leitungsschutzschalter korrekt ausgelegt ist.

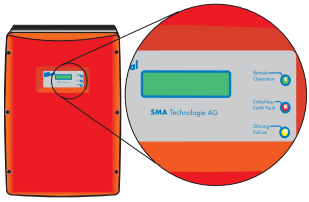
Vorgehensweise für die Inbetriebnahme

1. Schalten Sie jetzt den Leitungsschutzschalter ein.



2. Überprüfen Sie nun anhand der LED-Anzeige oder des Displays, ob sich der Sunny Mini Central in einem störungsfreien Zustand befindet. Ist dies der Fall, ist die Inbetriebnahme erfolgreich abgeschlossen.

   Zeigt der Sunny Mini Central andere Displaymeldungen oder Blinkcodes als die nachfolgend beschrieben an, entnehmen Sie bitte die genaue Bedeutung und ggf. Fehlerbehebung der Betriebsanleitung des Sunny Mini Central.

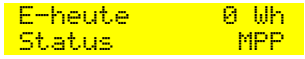


7.1 Display

Nach einem normalem Aufschalten des Sunny Mini Central, werden nach ca. einer Minute die nachstehenden Displaymeldungen im Wechsel ausgegeben. Voraussetzung dafür ist die korrekte Verkabelung des DC- und AC-Anschlusses und das Anschalten des Leitungsschutzschalters. Die Displaymeldungen, die davor angezeigt werden, signalisieren nur die Initialisierung des Sunny Mini Central und die Überprüfung, ob die Einspeisebedingungen erfüllt sind.

Einspeisebetrieb

1. Zuerst wird die heute schon erzeugte Energie und der aktuelle Betriebszustand angezeigt.



   Nach 5 Sekunden oder durch klopfen an den Gehäusedeckel, erscheint die momentane Einspeiseleistung und die Solargenerator-Spannung.

2. Nach weiteren 5 Sekunden oder nach erneutem Klopfen, werden die insgesamt produzierte Energie und die Zeit, die der Wechselrichter am Netz ist, angezeigt. Anschließend beginnt der Zyklus von vorn.

Im Fehlerfall

1. Im Fall einer Störung, wird in der Statuszeile „Störung“ angezeigt.

2. **Es folgt die genaue Fehlermeldung.**

   Wird beispielsweise die nebenstehende Meldung „Netzstörung“ gleich nach dem Anschluss ausgegeben, kann das daran liegen, dass die AC-Leitung noch nicht korrekt verkabelt, oder der Leitungsschutzschalter noch nicht eingeschaltet ist.

Lesen Sie die genaue Bedeutung der Fehler- und Statusmeldungen in der Betriebsanleitung des Sunny Mini Central nach!

3. Ist ein Messwert für die Störung verantwortlich, so wird der zum Zeitpunkt der Störung gemessene Wert angezeigt. Ist eine weitere Messung des Wertes möglich, so wird in der zweiten Zeile der aktuell gemessene Wert angezeigt.

PV-Überspannung

!!PV-Uebersp9.!!
!SOFORT TRENNEN!

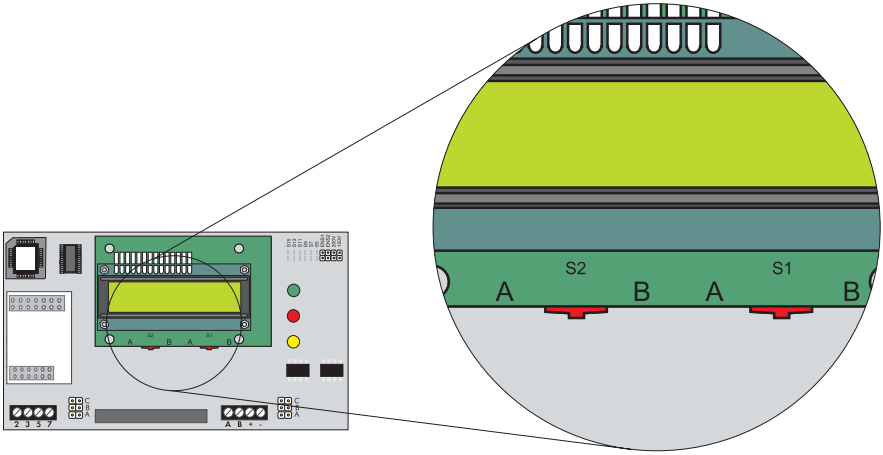
Wird die nebenstehende Meldung ausgegeben, so müssen AC-Leitung und DC-Leitungen sofort wieder vom Sunny Mini Central getrennt werden! Es besteht die Gefahr der Zerstörung des Sunny Mini Central durch zu hohe DC-Eingangsspannung!

1. Überprüfen Sie die DC-Eingangsspannung erneut auf Einhaltung der in Kapitel 5.4.1 „Voraussetzungen" (Seite 47) genannten Grenzwerte. Sind diese zu hoch, muss der Planer / Installateur des PV-Generators für Abhilfe sorgen.
2. Sollte sich trotz überprüfter DC-Eingangsspannung bei erneutem Anschluss des PV-Generators an den Sunny Mini Central die Display-Meldung wiederholen, trennen Sie den PV-Generator wieder vom Sunny Mini Central und setzen Sie sich mit SMA in Verbindung (siehe Kapitel 15 „Kontakt" (Seite 111)).

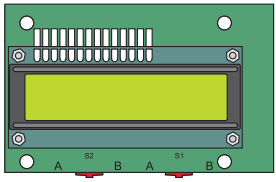
7.1.1 Einstellung der Sprache des Sunny Display

Die Ausgabesprache des Sunny Display können Sie mit den Schaltern auf der Unterseite der Display-Baugruppe im Inneren des Sunny Mini Central einstellen. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den Sunny Mini Central wie in Kapitel 9.2 „Öffnen des Sunny Mini Central" (Seite 72) beschrieben.
2. Stellen Sie die Schalter wie unten abgebildet für die gewünschte Sprache ein.



Sprache	Schalter S2	Schalter S1
Deutsch	B	B
Englisch	B	A
Französisch	A	B
Spanisch	A	A



3. Verschließen Sie den Sunny Mini Central wie in Kapitel 9.3 „Verschließen des Sunny Mini Central" (Seite 73) beschrieben.

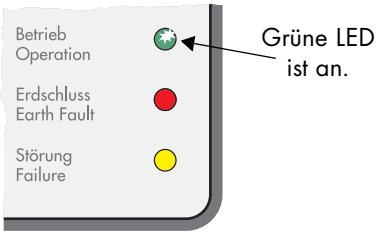
7.2 LEDs

Nach einem normalem Aufschalten des Sunny Mini Central, wird nach ca. einer Minute der nachstehende Blinkcode ausgegeben. Voraussetzung dafür ist die korrekte Verkabelung des DC- und AC-Eingangs und das Anschalten des Leitungsschutzschalters. Die Blinkcodes, die davor angezeigt werden, signalisieren nur die Initialisierung des Sunny Mini Central und die Überprüfung, ob die Einspeisebedingungen erfüllt sind.

Einspeisebetrieb

Der Sunny Mini Central befindet sich im normalen Einspeisebetrieb.

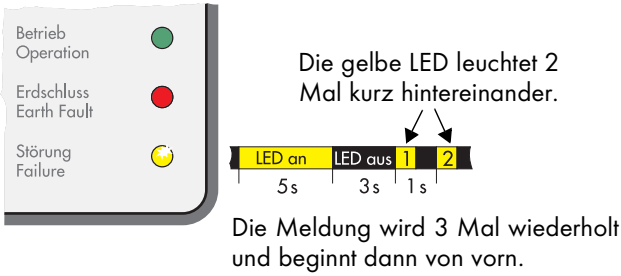
Die grüne LED leuchtet dauerhaft.



Im Fehlerfall

Hat der Sunny Mini Central einen Fehler festgestellt, wird dieser durch einen Blinkcode der gelben und ggf. roten LED dargestellt.

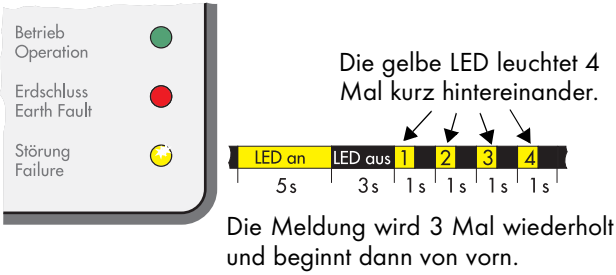
Leuchtet beispielsweise gleich zu Anfang, nach dem Anschluss, die gelbe LED für 5 Sekunden, bleibt dann 3 Sekunden dunkel und blinkt dann zwei Mal kurz, liegt eine Netzstörung vor. Das kann in dem Fall daran liegen, dass die AC-Leitung noch nicht korrekt verkabelt wurde, oder der Leitungsschutzschalter noch nicht angeschaltet ist.



Lesen Sie die genaue Bedeutung der Blinkcodes in der Betriebsanleitung des Sunny Mini Central nach!

PV-Überspannung

Wird der unten stehende Blinkcode ausgegeben, so müssen AC-Leitung und DC-Leitungen sofort wieder vom Sunny Mini Central getrennt werden! Es besteht die Gefahr der Zerstörung des Sunny Mini Central durch zu hohe DC-Eingangsspannung



1. Überprüfen Sie die DC-Eingangsspannung erneut auf Einhaltung der in Kapitel 5.4.1 „Voraussetzungen" (Seite 47) genannten Grenzwerte. Sind diese zu hoch, muss der Planer / Installateur des PV-Generators für Abhilfe sorgen.
2. Sollte sich trotz überprüfter DC-Eingangsspannung bei erneutem Anschluss des PV-Generators an den Sunny Mini Central der Blinkcode wiederholen, trennen Sie den PV-Generator wieder vom Sunny Mini Central und setzen Sie sich bitte mit SMA in Verbindung (siehe Kapitel 15 „Kontakt" (Seite 111)).

8 Übergabe an den Betreiber

Nachdem Sie die Sunny Mini Central erfolgreich installiert haben, übergeben Sie die Anlage an den Betreiber. Benutzen Sie dafür die folgende Checkliste

Nr.	Checkpunkt	Kontrolle
Was der Betreiber wissen sollte:		
1	Funktionsweise der PV-Anlage	
2	Ein- und Ausschalten der PV-Anlage	
3	Bedeutung der LEDs und der Displayanzeigen	
4	Wartung und Reinigung (Griffabdeckungen, LEDs, Display,...)	
5	Umgang mit zusätzlichen Kommunikationskomponenten	
6	Ansprechpartner im Fall einer Störung	
7	Aufbewahrung der Unterlagen griffbereit beim Sunny Mini Central	
Folgende Unterlagen werden dem Betreiber ausgehändigt:		
1	Betriebsanleitung des Sunny Mini Central	
2	Installationsanleitung des Sunny Mini Central	
3	Konformitätserklärung des Sunny Mini Central	
4	Ggf. alle Anleitungen zusätzlicher Komponenten (Schnittstellen, Datenlogger etc.)	
5	Datenblatt der eingesetzen Solarmodule	
6	Plan über die Anordnung der Solarmodule und deren Verschaltung	
7	Stromlaufplan der Anlage	
8	Vollständige Anmelde- / Inbetriebnahmeunterlagen des Energieversorgungsunternehmens	

9 Öffnen und Verschließen des Sunny Mini Central

9.1 Sicherheitshinweise

Unsachgemäßes Öffnen oder Verschließen des Sunny Mini Central kann zu schweren Personen- und / oder Sachschäden führen. Das Öffnen und Verschließen des Sunny Mini Central darf daher nur von einer ausgebildeten Elektrofachkraft unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften durchgeführt werden.

Beachten Sie stets die Sicherheitshinweise aus Kapitel 3 „Sicherheitshinweise" (Seite 19), insbesondere die allgemeinen Sicherheitsregeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen!

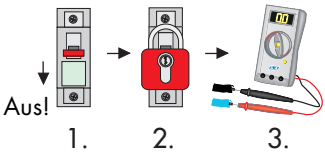
Die Temperatur einzelner Gehäuseteile sowie die von Bauteilen im Inneren des Sunny Mini Central kann Werte von über 60 °C erreichen. Es besteht Verbrennungsgefahr beim Berühren!

Arbeiten am geöffneten Sunny Mini Central dürfen nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen! Es liegen hohe Berührspannungen im Gerät an. Das Arbeiten am geöffneten Sunny Mini Central ist nur gestattet, wenn die AC- und DC-Spannungen vom Sunny Mini Central getrennt sind und sichergestellt ist, dass die Kondensatoren entladen sind (30 Minuten nach Trennung von AC und DC warten!).

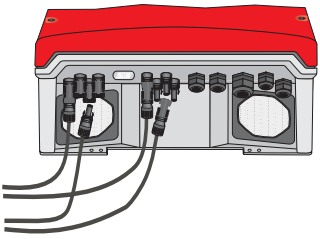
9.2 Öffnen des Sunny Mini Central

Halten Sie unbedingt die unten aufgeführte Reihenfolge und alle Sicherheitshinweise aus Kapitel 9.1 „Sicherheitshinweise" (Seite 71) ein!

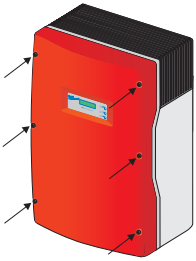
1. Schalten Sie den Leitungsschutzschalter aus, sichern Sie ihn gegen Wiedereinschalten und stellen Sie die Spannungsfreiheit fest.



2. Trennen Sie den PV-Generator vom Sunny Mini Central, in dem Sie die DC-Steckverbinder aller Strings lösen.



3. Warten Sie 30 Minuten, damit sich die Kondensatoren im Sunny Mini Central entladen können!
4. Lösen Sie die sechs Schrauben des Gehäusedeckels und ziehen Sie den Deckel gleichmäßig nach vorne ab. Legen Sie den Deckel, die Schrauben und die Unterlegscheiben zur Seite, so dass sie nicht abhanden kommen.

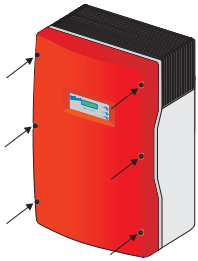


9.3 Verschließen des Sunny Mini Central

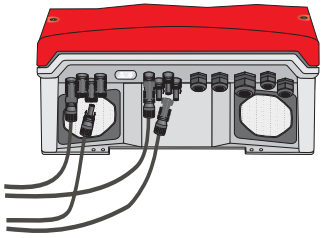
Halten Sie unbedingt die unten aufgeführte Reihenfolge und alle Sicherheitshinweise aus Kapitel 9.1 „Sicherheitshinweise" (Seite 71) ein!

1. Befestigen Sie den Gehäusedeckel, indem Sie zuerst die beiden mittleren Befestigungsschrauben mit den dazugehörigen Unterlegscheiben gleichmäßig fest ziehen. Die Verzahnung der Unterlegscheiben muss dabei zum Gehäusedeckel zeigen. Die Schrauben müssen mit einem Drehmoment von 6 Nm angezogen werden, um die Dichtigkeit des Gehäuses und die Erdung des Deckels sicherzustellen. Ziehen Sie anschließend die restlichen vier Schrauben gleichermaßen fest.

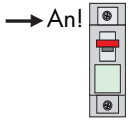
   Sollten Sie eine Schraube oder eine Unterlegscheibe verlieren, finden Sie im Beipack des Sunny Mini Central eine Ersatzschraube und -unterlegscheibe.



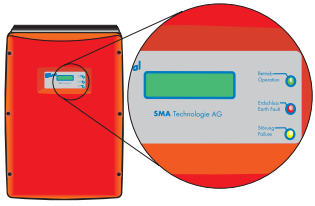
2. Schließen Sie den PV-Generator an, indem Sie die DC-Steckverbinder des Sunny Mini Central wieder mit denen der Strings verbinden. Verschließen Sie die nicht benötigten DC-Eingangsbuchsen mit den im Lieferumfang enthaltenen Verschlusskappen.



3. Schalten Sie den Leitungsschutzschalter ein.



4. Überprüfen Sie ob das Display oder die LEDs des Sunny Mini Central einen ordnungsgemäßen Betrieb signalisieren (siehe Kapitel 7 „Die Inbetriebnahme des Sunny Mini Central" (Seite 63)).



10 Fehlersuche / Störungsbeseitigung

Der Sunny Mini Central ist ein technische hochkomplexes Gerät. Die Möglichkeiten Fehler vor Ort zu beseitigen beschränken sich daher auf wenige Punkte. Sollte der Sunny Mini Central andere Blinkcodes oder Displaymeldungen, als in Kapitel 7 „Die Inbetriebnahme des Sunny Mini Central" (Seite 63) beschrieben, anzeigen, entnehmen Sie die genaue Bedeutung der Displaymeldung, bzw. des Blinkcodes und ggf. die Fehlerbehebung der Betriebsanleitung des Sunny Mini Central.

Versuchen Sie nicht andere Reparaturen als die hier beschriebene vorzunehmen, sondern nutzen Sie den 24-Stunden-Austauschservice (der Sunny Mini Central wird innerhalb von 24 Stunden versandfertig gemacht und an eine Spedition übergeben) und den Reparaturdienst der **SMA** Technologie AG.

Eine unsachgemäße Störungsbeseitigung kann zu schweren Personen- und / oder Sachschäden führen. Störungen dürfen deshalb nur von einer ausgebildeten Elektrofachkraft beseitigt werden.

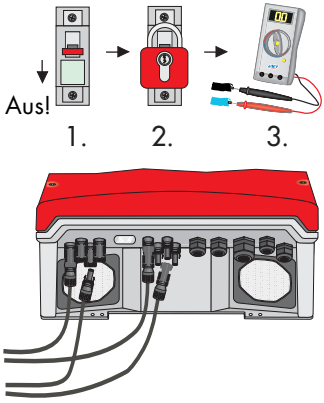
10.1 Rote LED leuchtet dauerhaft

10.1.1 Erdschlussüberprüfung

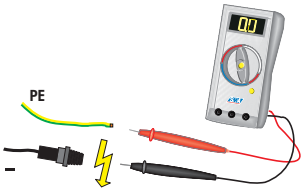
Leuchtet die rote LED des Sunny Mini Central dauerhaft, so muss überprüft werden, ob ein Erdschluss im PV-Generator vorliegt.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in Kapitel 9.1 „Sicherheitshinweise" (Seite 71) und gehen Sie wie folgt vor:

1. Trennen Sie den Sunny Mini Central vom AC-Netz (Leitungsschutzschalter ausschalten), verhindern Sie ein unbeabsichtigtes Wiedereinschalten und stellen Sie die Spannungsfreiheit fest.
2. Lösen Sie die DC-Steckverbinder aller Strings.



3. Messen Sie die Spannungen zwischen je einem DC-Steckverbinder eines Strings und Erdpotenzial. Beachten Sie dabei alle Sicherheitshinweise!

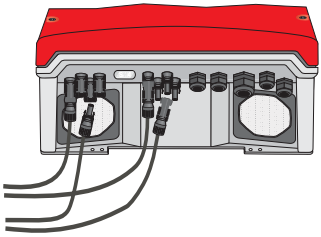


Vorsicht! Hier können lebensgefährliche Spannungen anliegen! Achten Sie darauf, dass Sie nur Messgeräte mit einem DC-Eingangsspannungsbereich bis mindestens 700 V einsetzen!

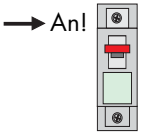
4. Sind die gemessenen Spannungen konstant und entspricht ihre Summe in etwa der Leerlaufspannung des Strings, so liegt ein Erdschluss in diesem String vor, auf dessen ungefähre Lage durch die Verhältnisse der Spannungen zueinander geschlossen werden kann.
5. Wiederholen Sie die Punkte 3 und 4 für jeden String.
6.

Ereignis	Maßnahme
Sie haben einen **Erdschluss** festgestellt.	Nehmen Sie den Sunny Mini Central wieder, wie ab Punkt 7 beschrieben, in Betrieb, ohne jedoch den fehlerhaften String wieder anzuschließen. Der Installateur des PV-Generators muss den Erdschluss beseitigen bevor Sie diesen String wieder anschließen können.
Sie haben **keinen Erdschluss** festgestellt.	Vermutlich ist einer der thermisch überwachten Varistoren defekt. Verfahren Sie in diesem Fall wie in Kapitel 10.1.2 „Überprüfung der Varistoren" (Seite 77) beschrieben.

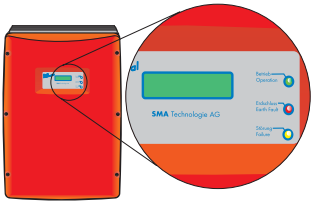
7. Schließen Sie den PV-Generator wieder an, indem Sie die DC-Steckverbinder des Sunny Mini Central wieder mit denen der Strings verbinden. Verschließen Sie die nicht benötigten DC-Eingangsbuchsen mit den im Lieferumfang enthaltenen Verschlusskappen.



8. Schalten Sie den Leitungsschutzschalter ein



9. Überprüfen Sie, ob das Display oder die LEDs des Sunny Mini Central einen ordnungsgemäßen Betrieb signalisieren (siehe Kapitel 7 „Die Inbetriebnahme des Sunny Mini Central" (Seite 63)).



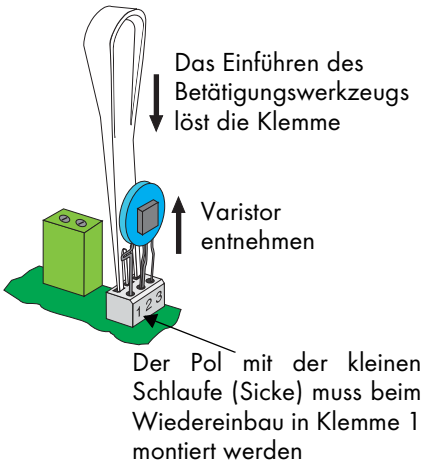
10.1.2 Überprüfung der Varistoren

Varistoren sind Verschleißteile, deren Funktion durch Alterung oder auch durch wiederholte Beanspruchung durch Überspannungen herabgesetzt wird. Daher ist es möglich, dass einer der thermisch überwachten Varistoren seine Schutzfunktion verloren hat. Sie können diese Varistoren nun - unter Beachtung der Sicherheitshinweise aus Kapitel 9.1 „Sicherheitshinweise" (Seite 71) - folgendermaßen überprüfen:

1. Öffnen Sie den Sunny Mini Central wie in Kapitel 9.2 „Öffnen des Sunny Mini Central" (Seite 72) beschrieben.
2. Stellen Sie bei allen Varistoren mit Hilfe eines Durchgangsprüfers fest, ob zwischen den Anschlüssen 2 und 3 eine leitende Verbindung besteht. Die Position der Varistoren im Sunny Mini Central sind in der Abbildung im Kapitel 2.2 „Geräteübersicht" (Seite 10) ersichtlich.
3.

Ereignis	Maßnahme
Es besteht eine **leitende Verbindung**.	Vermutlich liegt ein anderer Fehler im Sunny Mini Central vor, der den Blinkcode ausgelöst hat. Verschließen Sie den Sunny Mini Central wieder wie in Kapitel 9.3 „Verschließen des Sunny Mini Central" (Seite 73) beschrieben und sprechen Sie die weiteren Schritte mit der SMA-Hotline ab.
Es besteht **keine** leitende Verbindung.	Der zugehörige Varistor ist wirkungslos und muss ausgetauscht werden. Die Varistoren werden für den Einsatz im Sunny Mini Central speziell gefertigt und sind nicht im Handel erhältlich. Sie müssen direkt von der SMA Technologie AG bezogen werden (SMA-Bestellbezeichnung: „MSWR-TV6"). Fahren Sie für den Austausch mit Punkt 4 fort.

4. Tauschen Sie den betreffenden Varistor, wie in der nebenstehenden Zeichnung dargestellt, gegen einen neuen aus. Achten Sie dabei auf die richtige Ausrichtung des Varistors! Sollten Sie zusammen mit den Ersatz-Varistoren kein Sonderwerkzeug für die Bedienung der Klemmen erhalten haben, setzen Sie sich bitte mit SMA in Verbindung. Die Klemmkontakte lassen sich behelfsmäßig jedoch auch einzeln mit einem passenden Schraubendreher bedienen. Da der Ausfall eines Varistors in der Regel auf Einflüsse zurückzuführen ist, die alle Varistoren in ähnlicher Weise betreffen (Temperatur, Alter, induzierte Überspannungen), tauschen Sie nicht nur den erkennbar defekten Varistor aus, sondern alle beide


Das Einführen des Betätigungswerkzeugs löst die Klemme
Varistor entnehmen
1 2 3
Der Pol mit der kleinen Schlaufe (Sicke) muss beim Wiedereinbau in Klemme 1 montiert werden

Sind vor Ort keine Ersatzvaristoren vorhanden, so kann der Sunny Mini Central übergangsweise auch ohne diese betrieben werden. Hierzu entfernen Sie die als defekt erkannten Varistoren wie oben beschrieben und bestücken die Klemmen stattdessen mit einer Drahtbrücke zwischen den Anschlüssen 2 und 3.

Der so modifizierte Eingang ist nicht mehr vor Überspannungen geschützt! Sorgen Sie unverzüglich für die Bestückung mit Varistoren. Bei Anlagen mit einem hohen Risiko von Überspannungen darf der Sunny Mini Central nicht ohne Varistoren betrieben werden.

5. Verschließen Sie den Sunny Mini Central wie in Kapitel 9.3 „Verschließen des Sunny Mini Central" (Seite 73) beschrieben.

11 Wartung und Reinigung

Der Sunny Mini Central wurde so konstruiert, dass der Wartungsaufwand minimal ist. Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, reicht es in der Regel aus, wenn die folgenden Grundsätze beachtet werden:

- Den Sunny Mini Central ca. alle zwei Monate auf sichtbare Beschädigungen überprüfen.
- Regelmäßig kontrollieren, ob Display und LEDs normalen Betrieb signalisieren. Beseitigen Sie ggf. Störungen mit Hilfe der Beschreibung der Blinkcodes und Displaymeldungen in der Betriebsanleitung des Sunny Mini Central.

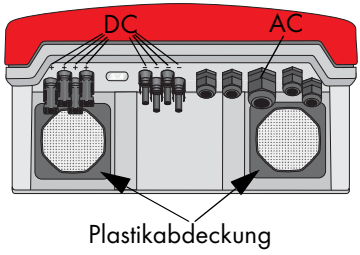
  Diese Überprüfung kann auch über eine der Kommunikationsoptionen erfolgen.
- Wärmeabfuhr - wie in Kapitel 11.1 „Überprüfung der Wärmeabfuhr" (Seite 79) beschrieben - überprüfen, wenn bei der optischen Inspektion ein deutliches Zusetzen des Lüftergitters zu erkennen ist oder der Wechselrichter sich vermehrt im Betriebszustand „Derating" befindet (siehe Beschreibung der Blinkcodes und Displaymeldungen in der Betriebsanleitung des Sunny Mini Central).
- Gegebenenfalls LEDs und Display mit feuchtem Lappen reinigen. Lösungsmittel, Scheuermittel oder ätzende Stoffe dürfen zur Reinigung nicht verwendet werden.

11.1 Überprüfung der Wärmeabfuhr

11.1.1 Reinigung der Lüfter

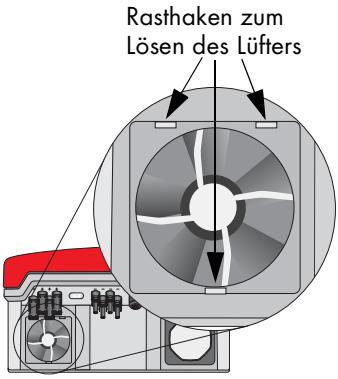
Sind die Lüftergitter nur mit losem Staub verdreckt, können Sie die Lüftergitter mit Hilfe eines Staubsaugers reinigen. Wenn Sie mit dem Staubsauger kein ausreichendes Ergebnis erzielen, haben Sie die Möglichkeit, die Lüfter zur Reinigung auszubauen.

Der Sunny Mini Central ist mit zwei Lüftern an der Unterseite ausgestattet. Um die Lüfter zu reinigen, gehen Sie wie folgt vor:



1. Trennen Sie den Sunny Mini Central DC- und AC-seitig unter Beachtung der Sicherheitsregeln in Kapitel 3 „Sicherheitshinweise" (Seite 19).
2. Warten Sie bis sich die Lüfter nicht mehr drehen.
3. Schieben Sie jeweils die vier Rastnasen oben und unten an den Seiten der schwarzen Plastikabdeckung zur Seite und ziehen Sie diese vorsichtig mit den dahinter montierten Lüftergittern ab. Reinigen Sie die Lüftergitter mit einer weichen Bürste, einem Pinsel, einem Tuch oder mit Druckluft. Sind die dahinter liegenden Lüfter stark verschmutzt, können Sie sie wie ab Punkt 4 beschrieben reinigen.

4. Die Lüfter sind mit drei Rasthaken am Gehäuse befestigt. Drücken Sie jeweils die vorderen beiden Rasthaken nach hinten und den hinteren Rasthaken nach vorne.
5. Ziehen Sie die Lüfter langsam und gleichmäßig nach unten heraus. Die Kabel der Lüfter sind so lang, dass Sie den Lüfter weit genug heraus ziehen können, um die Stecker im Inneren des Sunny Mini Central zu trennen. Entriegeln Sie dazu die jeweiligen Stecker und ziehen Sie sie ab. Sie können die Lüfter nun zur Reinigung entnehmen.



6. Reinigen Sie die Lüfter mit einer weichen Bürste, einem Pinsel oder einem Tuch und Wasser. Benutzen Sie für die Reinigung der Lüfter jedoch auf keinen Fall Druckluft, weil dies die Lüfter beschädigen kann.
7. Setzen Sie nach der Reinigung alles wieder in umgekehrter Reihenfolge zusammen. Überprüfen Sie anschließend die Funktion der Lüfter wie im nächsten Kapitel beschrieben.

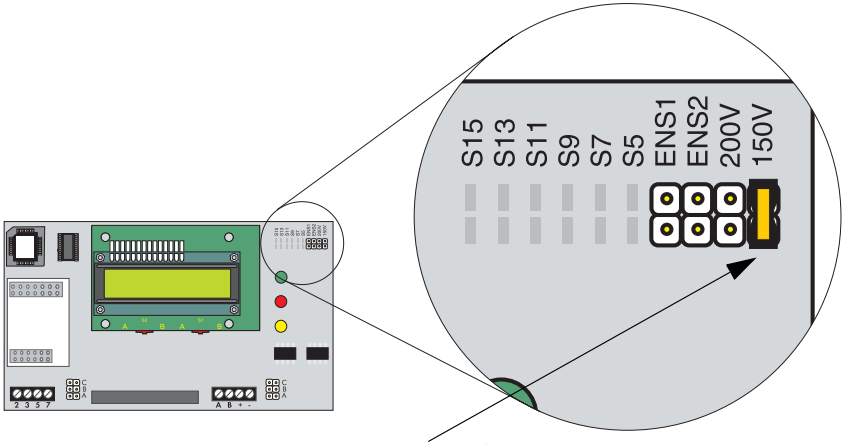
11.1.2 Überprüfung der Lüfter

Die Funktion der Lüfter kann bei Bedarf auf zwei Arten überprüft werden:

- Setzen des Parameters „Fan Test" im Installateur Modus auf „1" (mit Hilfe von Sunny Data, Sunny Data Control oder dem Datenlogger Sunny Boy Control), oder
- Jumper auf der Betriebsführungsplatine stecken (der Jumper für die Überprüfung der Lüfter ist im Beipack des Sunny Mini Central enthalten).

Gehen Sie für die Überprüfung der Lüfter wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den Sunny Mini Central wie in Kapitel 9.2 „Öffnen des Sunny Mini Central" (Seite 72) beschrieben.
2. Stecken Sie den Jumper auf den unten dargestellten Steckplatz der Betriebsführungsplatine.



Jumper Position für die Überprüfung der Lüfter

3. Verschließen Sie den Sunny Mini Central wie in Kapitel 9.3 „Verschließen des Sunny Mini Central" (Seite 73) beschrieben.
4. Der Sunny Mini Central erkennt den Jumper erst nach einem Neustart (d. h. alle LEDs müssen vor einem Neustart erloschen sein).
5. Nachdem Sie den Jumper gesteckt haben, müssen Sie den Sunny Mini Central wieder in Betrieb nehmen. Überprüfen Sie die Luftströmung der Lüfters. Der Sunny Mini Central saugt die Luft unten ein und bläst sie oben auf beiden Seiten wieder heraus. Achten Sie dabei auf ungewöhnliche Geräusche, die einen Hinweis auf eine fehlerhafte Montage oder einen Defekt an den Lüftern geben könnten.
6. Nachdem Sie die Lüfter überprüft haben, müssen Sie den Parameter Fan-Test wieder auf 0 setzen, bzw. den Jumper unter Beachtung von Kapitel 9 „Öffnen und Verschließen des Sunny Mini Central" (Seite 71) entfernen.

11.1.3 Reinigung der Griffabdeckungen

An beiden Seiten des Sunny Mini Central befinden sich Griffabdeckungen. Der Sunny Mini Central zieht die Luft unten durch den Lüfter ein und bläst sie oben an beiden Seiten wieder heraus. Für die optimale Wärmeabfuhr des Gerätes müssen Sie beide Griffabdeckungen reinigen. Gehen Sie wie folgt vor, wenn Sie die Griffabdeckungen reinigen wollen:

1. Die Griffabdeckungen des Sunny Mini Central sind an den Seiten des Gehäuses gesteckt. Sie müssen Ihre Finger in den Zwischenraum des oberen Teils des Gehäuses und der Griffabdeckungen stecken und die Griffabdeckungen vorsichtig aus ihrer Halterung herausziehen.
2. Reinigen Sie die Griffabdeckungen mit einer weichen Bürste, einem Pinsel oder mit Druckluft.
3. Befestigen Sie die Griffabdeckungen wieder am Sunny Mini Central. Die Griffabdeckungen können jeweils nur an der rechten oder linken Seite des Sunny Mini Central befestigt werden. Auf der Innenseite der Griffabdeckungen steht zur Wiedererkennung „links/left“ oder „rechts/right“.

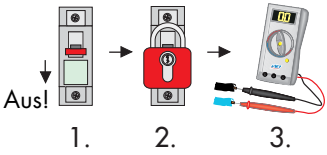
Die Griffabdeckungen dürfen nicht dauerhaft entfernt werden, da sonst der Schutz gegen das Eindringen von Insekten nicht gewährleistet ist! Sollten die Griffabdeckungen einmal kaputt gehen, können Sie diese bei SMA nachbestellen (Kontakt: siehe Seite 111).

12 Außerbetriebnahme

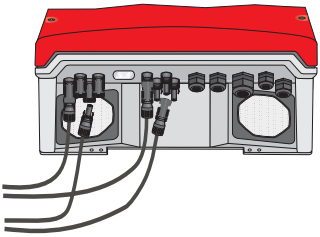
12.1 Demontage

Halten Sie unbedingt die unten aufgeführte Reihenfolge und alle Sicherheitshinweise in Kapitel 3 und 9.1 ein!

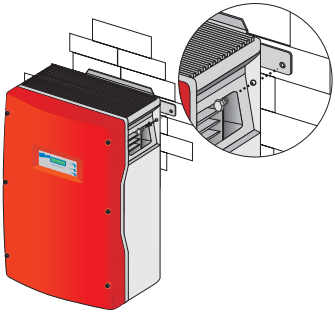
1. Schalten Sie den Leitungsschutzschalter aus, sichern Sie ihn gegen Wiedereinschalten und stellen Sie die Spannungsfreiheit fest.



2. Trennen Sie den PV-Generator vom Sunny Mini Central, indem Sie die DC-Steckverbinder aller Strings lösen.



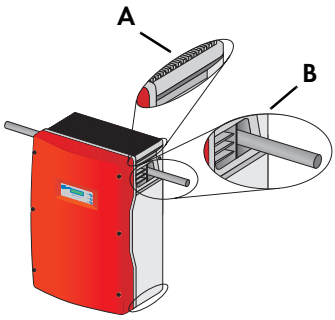
3. Öffnen Sie den Sunny Mini Central wie in Kapitel 9.2 „Öffnen des Sunny Mini Central" (Seite 72) beschrieben.
4. Lösen Sie das AC-Kabel.
5. Verschließen Sie den Sunny Mini Central mit den sechs Schrauben und den dazugehörigen Unterlegscheiben.
6. Lösen Sie die beiden Schrauben, rechts und links am Sunny Mini Central, die ihn mit der Wandhalterung verbinden.



7. Flexen Sie gegebenenfalls die Einmalschrauben zum Diebstahlschutz ab.
8. Nehmen Sie den Sunny Mini Central senkrecht nach oben ab.

Berücksichtigen Se dabei stets das Gewicht des Sunny Mini Central von 33 kg!

9. Verwenden Sie für den Transport des Sunny Mini Central die ergonomischen Griffe oben und unten, an den Seiten des Sunny Mini Central (A) oder die Gehäuseöffnung, indem Sie dort beispielsweise eine Stange aus Stahl durchschieben (B) (Durchmesser max. 30 mm).



12.2 Verpacken

Verpacken Sie den Sunny Mini Central nach Möglichkeit immer in der Originalverpackung. Ist diese nicht mehr vorhanden, kann alternativ auch ein gleichwertiger Karton, der dem Gewicht des Sunny Mini Central von 33 kg stand hält, ein Griffsystem besitzt und sich ganz verschließen lässt, verwendet werden.

12.2.1 Lagerung

Lagern Sie den Sunny Mini Central an einem trockenen Ort, an dem die Umgebungstemperaturen immer zwischen -25 °C und +60 °C liegen.

12.3 Entsorgung

Entsorgen Sie den Sunny Mini Central nach den am Installationsort geltenden Vorschriften für Elektronikschrott.

13 Technische Daten

13.1 Sunny Mini Central SMC 6000TL

Beschreibung	Einheit	Einstellung
Daten PV-Generator-Anschluss		
Max. Eingangsleerlaufspannung	$U_{PV\ 0}$	700 V (bezogen auf -10 °C Zellentemperatur)
Eingangsspannung, MPP-Bereich	U_{PV}	290 V ... 500 V @ U_{ACmin} (335 V ... 500 V DC bei 230 V AC)
Max. Eingangsstrom	$I_{PV\ max}$	19 A
Max. Eingangsleistung	P_{DC}	6200 W
Empfohlene Generatorsummenleistung	P_{PV}	6900 Wp (für Deutschland)
Allpolige Trenneinrichtung auf der DC-Eingangsseite		DC-Steckverbinder
Überspannungsschutz		thermisch überwachte Varistoren
Spannungsrippel	U_{ss}	< 10 % der Eingangsspannung
Personenschutz		Isolationsüberwachung (Riso > 1 MW)
Eigenverbrauch bei Betrieb		< 10 W
Verpolungsschutz		durch Kurzschlussdiode

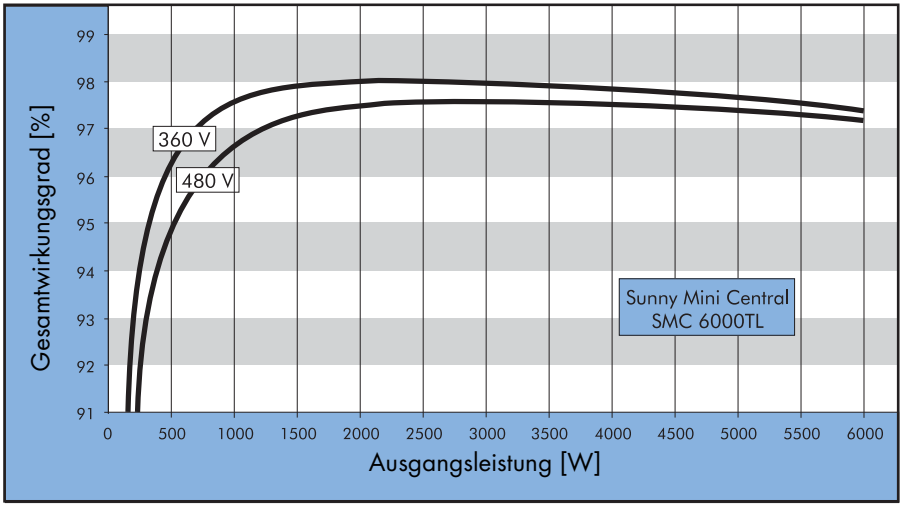
Beschreibung	Einheit	Einstellung
Daten Netzanschluss		
Ausgangsnennleistung	P_{ACNenn}	6000 W
Ausgangsspitzenleistung	P_{ACmax}	6000 W
Ausgangsnennstrom	I_{ACNenn}	27 A
Max. Ausgangsstrom	I_{ACMax}	27 A
Klirrfaktor des Ausgangsstromes (bei KUNetz < 2 %, PAC > 0,5 PACNenn)	K_{IAC}	< 4 %
Kurzschlussfestigkeit		Stromregelung
Arbeitsbereich, Netzspannung (im Gültigkeitsbereich der DIN VDE 0126-1-1)	U_{AC}	198 ... 253 V / 260 V[a]
Spannungsbereich (erweiterter Arbeitsbereich)	U_{AC}	180 V ... 265 V
Arbeitsbereich, Netzfrequenz (im Gültigkeitsbereich der DIN VDE 0126-1-1)	f_{AC}	47,5 Hz ... 50,2 Hz
Frequenzbereich (erweiterter Arbeitsbereich)	f_{AC}	45,5 Hz ... 54,5 Hz
Allpolige Trenneinrichtung netzseitig		Selbsttätige Schaltstelle (SMA grid guard 2)
Leistungsfaktor	cos phi	1
Überspannungskategorie		III
Prüfspannung (50 Hz)		2 kV
Prüf-Stoßspannung		4 kV (serielle Schnittstelle: 6 kV)
Eigenverbrauch im Nachtbetrieb		0,25 W

Beschreibung	Einheit	Einstellung
Wirkungsgrad		
Max. Wirkungsgrad	ηmax	98 %
Europäischer Wirkungsgrad	ηeuro	97,7 %
Gewicht		
Gewicht		ca. 31 kg

a Kurzzeitig kann der Sunny Mini Central mit einer maximalen Ausgangsspannung von 260 V in das öffentliche Netz einspeisen. Nach der DIN VDE 0126-1-1 darf aber der 10-Minuten-Mittelwert eine Spannung von 253 V nicht überschreiten. Das heißt, dass der Wechselrichter sich vom Netz trennt, wenn er zum Beispiel konstant bei 254 V in das Netz einspeist. Die DIN VDE 0126-1-1 ist nur für Deutschland gültig, alle anderen voreingestellten Länderwerte Ihres Wechselrichters können Sie Kapitel 13.5.3 „Länderspezifische Parametereinstellungen" (Seite 101) entnehmen.

Wirkungsgradkurve des SMC 6000TL

Der Wirkungsgrad des Sunny Mini Central hängt entscheidend von der Eingangsspannung der angeschlossenen PV-Strings ab. Je niedriger die Eingangsspannung ist, desto höher ist der Wirkungsgrad.



13.2 Sunny Mini Central SMC 7000TL

Beschreibung	Einheit	Wert
Daten PV-Generator-Anschluss		
Max. Eingangsleerlaufspannung	$U_{PV\ 0}$	700 V (bezogen auf -10 °C Zellentemperatur)
Eingangsspannung, MPP-Bereich	U_{PV}	290 V ... 500 V@ U_{ACmin} (335 V ... 500 V DC bei 230 V AC)
Max. Eingangsstrom	$I_{PV\ max}$	22 A
Max. Eingangsleistung	P_{DC}	7200 W
Empfohlene Generatorsummenleistung	P_{PV}	8000 Wp (für Deutschland)
Allpolige Trenneinrichtung auf der DC-Eingangsseite		DC-Steckverbinder
Überspannungsschutz		thermisch überwachte Varistoren
Spannungsrippel	Uss	< 10 % der Eingangsspannung
Personenschutz		Isolationsüberwachung (Riso > 1 MW)
Eigenverbrauch bei Betrieb		< 10 W
Verpolungsschutz		durch Kurzschlussdiode

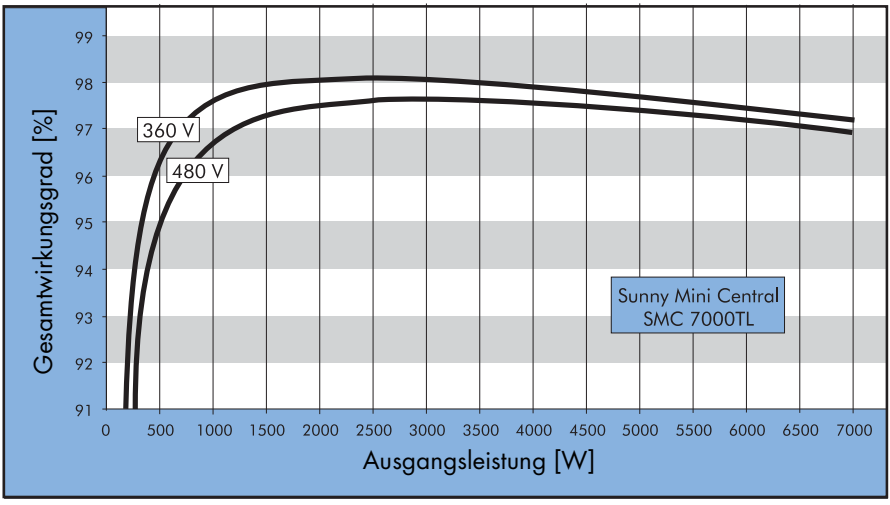
Beschreibung	Einheit	Wert
Daten Netzanschluss		
Ausgangsnennleistung	P_{ACNenn}	7000 W
Ausgangsspitzenleistung	P_{ACmax}	7000 W
Ausgangsnennstrom	I_{ACNenn}	31 A
Max. Ausgangsstrom	I_{ACMax}	31 A
Klirrfaktor des Ausgangsstromes (bei KUNetz < 2 %, PAC > 0,5 PACNenn)	K_{IAC}	< 4 %
Kurzschlussfestigkeit		Stromregelung
Arbeitsbereich, Netzspannung (im Gültigkeitsbereich der DIN VDE 0126-1-1)	U_{AC}	198 ... 253 V / 260 V[a]
Spannungsbereich (erweiterter Arbeitsbereich)	U_{AC}	180 V ... 265 V
Arbeitsbereich, Netzfrequenz (im Gültigkeitsbereich der DIN VDE 0126-1-1)	f_{AC}	47,5 Hz ... 50,2 Hz
Frequenzbereich (erweiterter Arbeitsbereich)	f_{AC}	45,5 Hz ... 54,5 Hz
Allpolige Trenneinrichtung netzseitig		Selbsttätige Schaltstelle (SMA grid guard 2)
Leistungsfaktor	cos phi	1
Überspannungskategorie		III
Prüfspannung (50 Hz)		2 kV
Prüf-Stoßspannung		4 kV (serielle Schnittstelle: 6 kV)
Eigenverbrauch im Nachtbetrieb		0,25 W

Beschreibung	Einheit	Wert
Wirkungsgrad		
Max. Wirkungsgrad	ηmax	98 %
Europäischer Wirkungsgrad	ηeuro	97,7 %
Gewicht		
Gewicht		ca. 32 kg

a Kurzzeitig kann der Sunny Mini Central mit einer maximalen Ausgangsspannung von 260 V in das öffentliche Netz einspeisen. Nach der DIN VDE 0126-1-1 darf aber der 10-Minuten-Mittelwert eine Spannung von 253 V nicht überschreiten. Das heißt, dass der Wechselrichter sich vom Netz trennt, wenn er zum Beispiel konstant bei 254 V in das Netz einspeist. Die DIN VDE 0126-1-1 ist nur für Deutschland gültig, alle anderen voreingestellten Länderwerte Ihres Wechselrichters können Sie Kapitel 13.5.3 „Länderspezifische Parametereinstellungen" (Seite 101) entnehmen.

Wirkungsgradkurve des SMC 7000TL

Der Wirkungsgrad des Sunny Mini Central hängt entscheidend von der Eingangsspannung der angeschlossenen PV-Strings ab. Je niedriger die Eingangsspannung ist, desto höher ist der Wirkungsgrad.



13.3 Sunny Mini Central SMC 8000TL

Beschreibung	Einheit	Wert
Daten PV-Generator-Anschluss		
Max. Eingangsleerlaufspannung	$UP_{V\,0}$	700 V (bezogen auf -10 °C Zellentemperatur)
Eingangsspannung, MPP-Bereich	U_{PV}	290 V ... 500 V@ $\mathbf{U_{ACmin}}$ (335 V ... 500 V DC bei 230 V AC)
Max. Eingangsstrom	$I_{PV\,max}$	25 A
Max. Eingangsleistung	P_{DC}	8250 W
Empfohlene Generatorsummenleistung	P_{PV}	9200 Wp (für Deutschland)
Allpolige Trenneinrichtung auf der DC-Eingangsseite		DC-Steckverbinder
Überspannungsschutz		thermisch überwachte Varistoren
Spannungsrippel	U_{ss}	< 10 % der Eingangsspannung
Personenschutz		Isolationsüberwachung (Riso > 1 MW)
Eigenverbrauch bei Betrieb		< 10 W
Verpolungsschutz		durch Kurzschlussdiode

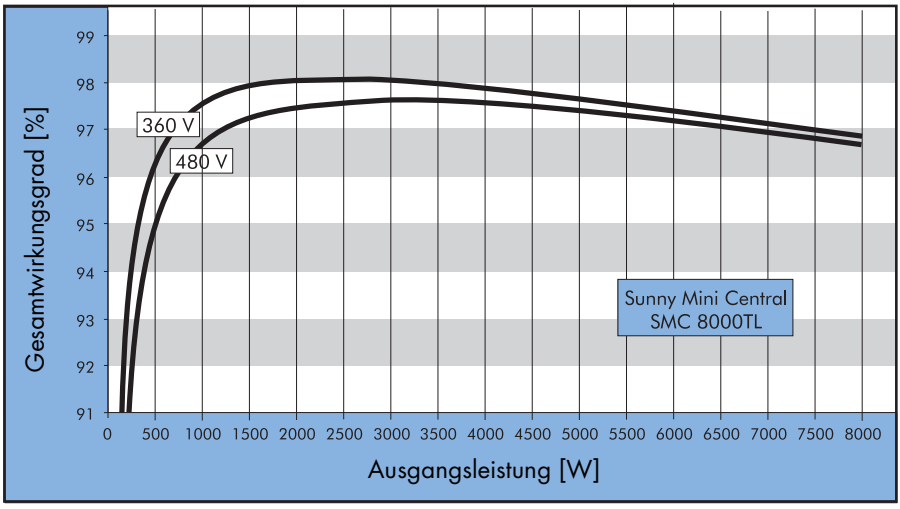
Beschreibung	Einheit	Wert
Daten Netzanschluss		
Ausgangsnennleistung	P_{ACNenn}	8000 W
Ausgangsspitzenleistung	P_{ACmax}	8000 W
Ausgangsnennstrom	I_{ACNenn}	35 A
Max. Ausgangsstrom	I_{ACMax}	35 A
Klirrfaktor des Ausgangsstromes (bei KUNetz < 2 %, PAC > 0,5 PACNenn)	K_{IAC}	< 4 %
Kurzschlussfestigkeit		Stromregelung
Arbeitsbereich, Netzspannung (im Gültigkeitsbereich der DIN VDE 0126-1-1)	U_{AC}	198 ... 253 V / 260 V[a]
Spannungsbereich (erweiterter Arbeitsbereich)	U_{AC}	180 V ... 265 V
Arbeitsbereich, Netzfrequenz (im Gültigkeitsbereich der DIN VDE 0126-1-1)	f_{AC}	47,5 Hz ... 50,2 Hz
Frequenzbereich erweiterter Arbeitsbereich)	f_{AC}	45,5 Hz ... 54,5 Hz
Allpolige Trenneinrichtung netzseitig		Selbsttätige Schaltstelle (SMA grid guard 2)
Leistungsfaktor	cos phi	1
Überspannungskategorie		III
Prüfspannung (50 Hz)		2 kV
Prüf-Stoßspannung		4 kV (serielle Schnittstelle: 6 kV)
Eigenverbrauch im Nachtbetrieb		0,25 W

Beschreibung	Einheit	Wert
Wirkungsgrad		
Max. Wirkungsgrad	ηmax	98 %
Europäischer Wirkungsgrad	ηeuro	97,7 %
Gewicht		
Gewicht		ca. 33 kg

a Kurzzeitig kann der Sunny Mini Central mit einer maximalen Ausgangsspannung von 260 V in das öffentliche Netz einspeisen. Nach der DIN VDE 0126-1-1 darf aber der 10-Minuten-Mittelwert eine Spannung von 253 V nicht überschreiten. Das heißt, dass der Wechselrichter sich vom Netz trennt, wenn er zum Beispiel konstant bei 254 V in das Netz einspeist. Die DIN VDE 0126-1-1 ist nur für Deutschland gültig, alle anderen voreingestellten Länderwerte Ihres Wechselrichters können Sie Kapitel 13.5.3 „Länderspezifische Parametereinstellungen" (Seite 101) entnehmen.

Wirkungsgradkurve des SMC 8000TL

Der Wirkungsgrad des Sunny Mini Central hängt entscheidend von der Eingangsspannung der angeschlossenen PV-Strings ab. Je niedriger die Eingangsspannung ist, desto höher ist der Wirkungsgrad.



13.4 Allgemeine Daten

Allgemeine Daten	
Schutzart nach DIN EN 60529	IP65
Maße (B x H x T)	ca. 468 mm x 613 mm x 242 mm
Externe Schnittstellen	
Datenübertragung über separates Datenkabel	optional, RS232 / RS485, galvanisch getrennt
Datenübertragung über Funk	optional

13.5 Sunny Mini Central Betriebsparameter

Nicht autorisierte Änderungen der Betriebsparameter können:

- **zu Verletzungen oder Unfällen durch geänderte interne Sicherheitsvorgaben des Sunny Mini Central führen.**
- **die Betriebserlaubnis des Sunny Mini Central erlöschen lassen.**
- **die Garantie des Sunny Mini Central erlöschen lassen.**

Ändern Sie niemals die Parameter Ihres Sunny Mini Central ohne ausdrückliche Erlaubnis des zuständigen Energieversorgungsunternehmens und Anleitung von SMA.

13.5.1 Erklärung der Betriebsparameter

Name	Erklärung
ACVtgRPro	Spannungssteigerungsschutz (nur für Deutschland relevant). Der Sunny Mini Central kann in Deutschland mit bis zu 260 V AC in das öffentliche Netz einspeisen. Der 10-Minuten-Mittelwert der AC-Spannung darf aber nach der DIN VDE 0126-1-1 253 V nicht überschreiten. Wenn der 10-Minuten-Mittelwert über dem Grenzwert von 253 V ansteigt, trennt sich der Sunny Mini Central vom Netz. Liegt der 10-Minuten-Mittelwert wieder unter 253 V, nimmt der Sunny Mini Central den Einspeisebetrieb wieder auf. Wird der Spannungssteigerungsschutz im entsprechenden Netzgebiet nicht gefordert (außerhalb Deutschlands), so ist dieser durch entsprechende Voreinstellung des Parameters LdVtgC deaktiviert. Es greift lediglich die Schnellabschaltung über den Parameter Uac-Max.

Name	Erklärung
AntiIsland-Ampl	Verstärkung des AntiIsland-Verfahren (für GER deaktiviert durch AntiIsland-Ampl = 0)
AntiIsland-Freq	Wiederholfrequenz des AntiIsland-Verfahren (für GER deaktiviert durch AntiIsland-Ampl = 0)
Betriebsart	Bertriebsmodus des Sunny Mini Central: • *MPP*: Maximum Power Point • *UKonst*: Konstanter Spannungsmodus (Sollwert ist in „Usoll-Konst“ definiert) • *IKonst*: Betriebsmodus für Testzwecke • *Stop*: Trennung vom Netz, keine Funktion • *Off Grid*: Betriebsmodus für Sunny Mini Central in einem Inselnetz.
Default	Für die Justierung der landesspezifischen Angaben. • GER/ENS: Landesspezifische Parametereinstellungen für Deutschland nach der DIN VDE 0126 (4.99) • *GER/VDE0126-1-1*: Landesspezifische Parametereinstellungen für Deutschland nach der DIN VDE 0126-1-1 • *SP/RD1663*: Landesspezifische Parametereinstellungen für Spanien • *AUS/AS4777*: Landesspezifische Parametereinstellungen für Australien • *IT/DK5950*: Landesspezifische Parametereinstellungen für Italien • *GB/G83*: Landesspezifische Parametereinstellungen für Großbritannien • *Other*: Hier können Parametereinstellungen für Länder vorgenommen werden, für die es keine vordefinierte Einstellung gibt. • *Trimmed*: Wenn länderspezifische Parameter geändert wurden, wird im Display trimmed angezeigt. • *Off_Grid*: Einstellung für Wechselrichter, die in einem Inselnetz betrieben werden. Nähere Informationen finden Sie in der Sunny Island Anleitung.
dFac-Max	Maximale „Netzfrequenzänderung“ bevor die Netzüberwachung das Gerät vom Netz trennt.
dZac-Max	Maximale „Netzimpedanzänderung“ bevor die Netzüberwachung das Gerät vom Netz trennt.

Name	Erklärung
E_Total	Gesamtenergieertrag des Wechselrichters. Die Änderung kann nötig sein, wenn Sie Ihren Sunny Mini Central tauschen und die Daten des alten Gerätes übernehmen wollen.
Fac-delta-	Maximale Frequenz, die über (Fac-delta+) und unter (Fac-delta-) der Netzfrequenz liegen kann, bevor die Netzüberwachung das Gerät vom Netz trennt.
Fac-delta+	
Fac-Limit delta	Zum Einstellen des frequenzabhängigen Leistungsderating in der Betriebsart Off Grid. Nähere Informationen zu diesem Thema erhalten Sie in der Sunny Island Betriebsanleitung.
Fac-Pderating	Leistungsbegrenzung in Abhängigkeit der Frequenz
Fac-Start delta	Zum Einstellen des frequenzabhängigen Leistungsderating in der Betriebsart Off Grid. Nähere Informationen zu diesem Thema erhalten Sie in der Sunny Island Betriebsanleitung.
Fac-Tavg	Mittelungszeit der Netzfrequenzmessung
Fan-Test	Durch Setzen des Parameters „Fan-Test“ auf „1“ kann die Funktion des Lüfters überprüft werden.
Hardware-BFS	Hardware Version des Betriebsführungsrechners (BFS)
h_Total	Gesamtbetriebszeit des Wechselrichters. Die Änderung kann nötig sein, wenn Sie Ihren Sunny Mini Central tauschen und die Daten des alten Gerätes übernehmen wollen.
I-NiTest	Einstellung des Impulses für die Impedanzüberwachung. Dieser Parameter hat nur Wirkung, wenn der Sunny Mini Central deaktiviert (Trennung an der AC-Seite) oder auf „Stopp“ gesetzt wurde.
Inst.-Code	Parameter der Netzüberwachung können erst nach Eingabe des SMA grid guard Passwortes geändert werden.

Name	Erklärung
LdVtgC	Kompensation des Spannungsfalls auf der Leitung. Mit diesem Parameter wird der Spannungsfall zwischen dem Wechselrichter und dem Netzverknüpfungspunkt berücksichtigt. Der 10-Minuten-Mittelwert der Spannung am Wechselrichteranschluss darf den Wert für ACVtgRPro plus LdVtgC nicht übersteigen. Der Parameter LdVtgC ist für Deutschland auf 0 V voreingestellt. In Netzgebieten, in denen der zusätzliche Spannungssteigerungsschutz (siehe Parameter ACVtgRPro) nicht gefordert wird, ist der Parameter LdVtgC auf 50 V voreingestellt. Somit ist für diese Netzgebiete der Spannungssteigerungsschutz deaktiviert (253 V + 50 V = 303 V) und es greift lediglich die Schnellabschaltung über den Parameter Uac-Max.
Plimit	Obere Grenze der AC-Ausgangsleistung
Pmax	Leistungsbegrenzung des Wechselrichters
Power Balancer	Betriebsmodus des SMA Power Balancers zur Schieflastvermeidung in 3-phasigen Systemen mit Sunny Mini Centrals. Der Power Balancer hat zwei Betriebsmodi: • *Off*: Der Power Balancer ist deaktiviert. Bei einem Geräte- oder Netzspannungsfehler eines Wechselrichters, trennt sich nur der betroffene Wechselrichter vom Netz, die beiden anderen Geräte laufen mit unverminderter Leistung weiter. • *PowerGuard*: Betriebsmodus zur Vermeidung einer Schieflast im Netz, in dem zwischen einem Geräte- und Netzspannungsfehler nicht unterschieden wird. Das Gerät mit einem Fehler trennt sich vom Netz, die beiden anderen Wechselrichter begrenzen ihre Leistung im 10-Minuten Mittelwert auf 5 kVA.
Ripple-Ctl-Frq	Die Parameter Ripple-Ctl-Frq, Ripple-Ctl-Lev, Ripple-Ctl-Rcvr sind für die Behandlung von Rundsteuersignalen durch Sunny Mini Centrals vorgesehen. Diese Parameter sind nicht bei allen Sunny Mini Centrals verfügbar. Ändern Sie diese Parameter nur nach vorheriger Absprache mit der **SMA** Technologie AG.
Ripple-Ctl-Lev	
Ripple-Ctl-Rcvr	
SMA-SN	Seriennummer des Sunny Mini Central
Software-BFR	Firmware Version des Betriebsführungsrechners (BFR)
Software-SRR	Firmware Version des Stromregelungsrechners (SRR)

Name	Erklärung
Speicherfunktion	• *Default Parameter:* Setzt alle Parameter auf die Werkseinstellung zurück. • *Reset Betriebsdaten*: Setzt alle Parameter in der Benutzerebene auf die Werkseinstellung zurück. • *Reset Fehler:* Setzt einen permanenten Fehler zurück.
Speicher/ Storage	• *Permanent*: Geänderte Parameter werden auf dem EEPROM gespeichert und können auch nach dem Neustart des Sunny Mini Central genutzt werden. • *Volatil*: Verhindert, dass die Parameter im EEPROM gespeichert werden, die Parameter werden nur bis zum nächsten Start gespeichert.
T-Max-Fan	Temperatur für die maximale Lüfterdrehzahl.
T-Start	Zeit, die der Sunny Mini Central wartet, nachdem der Wert für Upv-Start erreicht wurde.
T-Start-Fan	Ab dieser Temperatur beginnt der Lüfter mit minimaler Drehzahl zu arbeiten.
T-Stop	Zeit, die der Sunny Mini Central wartet, bevor er sich vom Netz trennt, wenn Upv unter der Netzscheitelspannung liegt.
T-Stop-Fan	Ist der Wechselrichter nach einem Temperaturanstieg auf diesen Grenzwert abgekühlt, schaltet sich der Lüfter wieder ab.
Uac-Max	Untere (Uac-Min) und obere (Uac-Max) Grenze der zulässigen AC-Spannung (Inselnetzerkennung), bevor die Netzüberwachung das Gerät vom Netz trennt.
Uac-Min	
Uac-Tavg	Mittelungszeit der Netzspannungsmessung
Upv-Start	DC-Spannung, ab der der Sunny Mini Central ins Netz einspeist.
Usoll-Konst	PV-Sollwertspannung für konstante Betriebsspannung. Diese Parameter sind nur wichtig, wenn der Parameter „Betriebsart" auf U-konst gesetzt wurde.

13.5.2 Parametereinstellungen für Deutschland

Grau hinterlegte Parameter werden nur im Installateur-Modus angezeigt. Die unten dargestellte Tabelle beinhaltet die für Deutschland gültigen Parameter.

Name	Einheit	Wertebereich	Werkseinstellung		
			SMC 6000TL	SMC 7000TL	SMC 8000TL
ACVtgRPro	V	230 ... 300	253	253	253
AntiIsland-Ampl *	grd	0 ... 10	0	0	0
AntiIsland-Freq *	mHz	0,1 ... 2000	500	500	500
Betriebsart		MPP, Stop, Konstantspg	MPP	MPP	MPP
Default *		GER/VDE0126-1-1, GB/G83, AUS/AS4777, USA/UL1741, IT/DK5950, Off_Grid, SP/RD1663, Other, trimmed	GER/VDE 0126-1-1	GER/VDE 0126-1-1	GER/VDE 0126-1-1
dFac-MAX *	Hz/s	0,1 ... 4,0	4	4	4
dZac-MAX *	mOhm	0,35 ... 20000	660	635	610
E_Total	kWh	0 ... 200000	0	0	0
Fac-delta- *	Hz	0,1 ... 4,5	2,45	2,45	2,45
Fac-delta+ *	Hz	0,1 ... 4,5	0,19	0,19	0,19
Fac-Limit delta	Hz	0 ... 5	2	2	2
Fac-Start delta	Hz	0 ... 5	1	1	1
Fan test		0 ... 1	0	0	0
h_Total	h	0 ... 200000	0	0	0
Inst.-Code					
I-NiTest *	mA	0 ... 25000	18000	19000	20000
Power Balancer		Off, PowerGuard	Off	Off	Off

Name	Einheit	Wertebereich	Werkseinstellung		
			SMC 6000TL	SMC 7000TL	SMC 8000TL
Pmax	W	0 ... 6000 / 0 ... 7000 / 0 ... 8000	6000	7000	8000
Ripple-Ctl-Frq	Hz	105 ... 1605	1605	1605	1605
Ripple-Ctl-Lev	%	0,5 ... 8	8	8	8
Ripple-Ctl-Rcvr		disable,enable, auto	disable	disable	disable
Riso-min	kOhm	0 ... 10000	1500	1500	1500
Speicher-funktion			keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion
Storage / Speicher		permanent, volatile	permanent	permanent	permanent
T-Max-Fan	grdC	0 ... 110	90	90	90
T-Start *	s	5 ... 1600	10	10	10
T-Start-Fan	grdC	0 ... 110	70	70	70
T-Stop	s	1 ... 3600	2	2	2
T-Stop-Fan	grdC	0 ... 110	50	50	50
Uac-Max *	V	230 ... 300	260	260	260
Uac-Min *	V	160 ... 230	198	198	198
Upv-Start	V	335 ... 700	400	400	400
Usoll-Konst	V	250 ... 700	500	500	500

*Bei den mit * gekennzeichnete Parametern handelt es sich um sicherheitsrelevante Parameter der Netzüberwachung. Um SMA grid guard Parameter zu verstellen, ist die Eingabe Ihres persönlichen SMA grid guard Passwortes (Inst.-Code) notwendig. Wenden Sie sich an die SMA-Hotline, um Ihr individuelles SMA grid guard Passwort zu erhalten.*

13.5.3 Länderspezifische Parametereinstellungen

Welche Einstellungen der Sunny Mini Central werkseitig erhalten hat, erkennen Sie an den Angaben auf dem Typenschild (siehe Kapitel 2.4 „Identifikation" (Seite 14)).

Sunny Mini Central SMC 6000TL

Die unten aufgelisteten Parameter stellen lediglich die länderspezifischen Einstellungen dar und werden nur im Installateur Modus angezeigt. Alle anderen Parameter sind länderunabhängig und können aus der Tabelle in Kapitel 13.5.2 entnommen werden.

Name	Einheit	Ländereinstellungen			
		Deutschland	**Australien**	**Italien**	**Spanien**
ACVtgRPro	V	253	253	253	253
Default		GER/ VDE0126-1-1	AUS/ AS4777	IT/DK5950	SP/RD1663
dFac-Max	Hz/s	4	0,25	0,20	2
dZac-Max	mOhm	660	20000	350	350
Fac-delta-	Hz	2,45	0,19	0,29	0,98
Fac-delta+	Hz	0,19	0,19	0,29	0,98
I-Ni-Test	mA	18000	9000	0	0
LDVtgC	V	0	50	50	50
T-Start	s	10	45	10	10
Uac-Min	V	198	205	198	199
Uac-Max	V	260	265	262	250

Sunny Mini Central SMC 7000TL

Die unten aufgelisteten Parameter stellen lediglich die länderspezifischen Einstellungen dar und werden nur im Installateur Modus angezeigt. Alle anderen Parameter sind länderunabhängig und können aus der Tabelle in Kapitel 13.5.2 entnommen werden.

Name	Einheit	Ländereinstellungen			
		Deutschland	Australien	Italien	Spanien
ACVtgRPro	V	253	253	253	253
Default		GER/ VDE0126-1-1	AUS/ AS4777	IT/DK5950	SP/RD1663
dFac-Max	Hz/s	4	0,25	0,20	2
dZac-Max	mOhm	635	20000	350	350
Fac-delta-	Hz	2,45	0,19	0,29	0,98
Fac-delta+	Hz	0,19	0,19	0,29	0,98
I-Ni-Test	mA	19000	9500	0	0
LDVtgC	V	0	50	50	50
T-Start	s	10	45	10	10
Uac-Min	V	198	205	198	199
Uac-Max	V	260	265	262	250

Sunny Mini Central SMC 8000TL

Die unten aufgelisteten Parameter stellen lediglich die länderspezifischen Einstellungen dar und werden nur im Installateur Modus angezeigt. Alle anderen Parameter sind länderunabhängig und können aus der Tabelle in Kapitel 13.5.2 entnommen werden.

Name	Einheit	Ländereinstellungen			
		Deutschland	**Australien**	**Italien**	**Spanien**
ACVtgRPro	V	253	253	253	253
Default		GER/ VDE0126-1-1	AUS/ AS4777	IT/DK5950	SP/RD1663
dFac-Max	Hz/s	4	0,25	0,20	2
dZac-Max	mOhm	610	20000	350	350
Fac-delta-	Hz	2,45	0,19	0,29	0,98
Fac-delta+	Hz	0,19	0,19	0,29	0,98
I-Ni-Test	mA	20000	10000	0	0
LDVtgC	V	0	50	50	50
T-Start	s	10	45	10	10
Uac-Min	V	198	205	198	199
Uac-Max	V	260	265	262	250

13.5.4 Nicht veränderbare Parameter

Grau hinterlegte Parameter werden nur im Installateur-Modus angezeigt. Die folgenden Parameter werden in der Parameterliste angezeigt, können aber nicht geändert werden:

Name	Einheit	Werkseinstellung		
		SMC 6000TL	SMC 7000TL	SMC 8000TL
Fac-Pderating				
Fac-Tavg	ms	160	160	160
Hardware-BFS				
Plimit	W	6000	7000	8000
SMA-SN				
Software-BFR				
Software-SRR				
Uac-Tavg	ms	80	80	80

13.6 Erklärungen und Zertifikate

13.6.1 CE-Konformitätserklärung

CE-Konformitätserklärung

Sunny Central

für Wechselrichter zur Netzeinspeisung

Produkt: **Sunny Mini Central**
Typ: **SMC 5000, SMC 5000A, SMC 6000, SMC 6000A, SMC 6000TL, SMC 7000TL, SMC 8000TL**

Hiermit erklären wir, dass die bezeichneten Geräte auf Grund ihrer Konzeption und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den Richtlinien der Europäischen Union, insbesondere der EMV-Richtlinie gemäß 89/336/EWG und der Niederspannungsrichtlinie gemäß 73/23/EWG, entsprechen.

Im Einzelnen erfüllen die oben aufgeführten Geräte die folgenden Normen:

EMV:	
Störaussendung:	DIN EN 61000-6-3: 2002-08
	DIN EN 61000-6-4: 2002-08
	DIN EN 55022: 2003-09, Klasse B
Netzrückwirkungen:	DIN EN 61000-3-11: 2001-04
	DIN EN 61000-3-12: 2004-06 (Norm-Entwurf)
Störfestigkeit:	DIN EN 61000-6-1: 2002-08
	DIN EN 61000-6-2: 2002-08
Gerätesicherheit:	DIN EN 50178: 1998-04
Halbleiter-Stromrichter:	DIN EN 60146-1-1: 1994-03

Die oben aufgeführten Geräte werden daher mit einem CE-Zeichen ausgestattet.

Hinweis:
Diese Konformitätserklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn das Produkt ohne ausdrückliche Zustimmung von SMA
- umgebaut, ergänzt oder in sonstiger Weise verändert wird,
- und/oderBauteile, die nicht zum SMA Zubehör gehören, in das Produkt eingebaut werden,
- sowie bei unsachgemäßem Anschluss oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung

Niestetal, den 08. Februar 2006

SMA Technologie AG

i.V. Frank Greizer

i.V. Frank Greizer
(Entwicklungsleiter Solartechnik)

SMC-CE-12:BD0606

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1-5
34266 Niestetal
Tel. +49 561 9522 – 0
Fax +49 561 9522 – 100
www.SMA.de
info@SMA.de

CE SMA

Konformitätserklärung

zur VDEW-Richtlinie von Wechselrichtern zur Netzeinspeisung

Wechselrichtertyp	Nennscheinleistung S_N	Max. Ausgangsscheinleistung $S_{max10Min}$	$S_{max10Min} / S_N$
Sunny Boy SB 700	460, 600, 700 VA	460, 600, 700 VA	100 %
Sunny Boy SB 1100	1000 VA	1100 VA	110 %
Sunny Boy SB 1100 LV	1000 VA	1100 VA	110 %
Sunny Boy SB 1700	1550 VA	1700 VA	110 %
Sunny Boy SB 2100TL	1950 VA	2100 VA	108 %
Sunny Boy SB 2500	2300 VA	2500 VA	109 %
Sunny Boy SB 2800i	2600 VA	2800 VA	108 %
Sunny Boy SB 3000	2750 VA	3000 VA	109 %
Sunny Boy SB 3300TL (HC)	3000 VA	3300 VA	110 %
Sunny Boy SB 3300	3300 VA	3600 VA	109 %
Sunny Boy SB 3800	3800 VA	3800 VA	100 %
Sunny Boy SB 4200TL (HC) MS	4000 VA	4200 VA	105 %
Sunny Boy SB 5000TL (HC) MS	4600 VA	5000 VA	109 %
Sunny Mini Central SMC 5000(A)	5000 VA	5500 VA	110 %
Sunny Mini Central SMC 6000(A)	6000 VA	6000 VA	100 %
Sunny Mini Central SMC 6000TL	6000 VA	6000 VA	100 %
Sunny Mini Central SMC 7000TL	7000 VA	7000 VA	100 %
Sunny Mini Central SMC 8000TL	8000 VA	8000 VA	100 %

Hiermit erklären wir, dass die oben bezeichneten Geräte die für Wechselrichter geltenden Vorgaben der VDEW-Richtlinie für den Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz erfüllen. Insbesondere ist in jedem aufgeführten Wechselrichter eine selbsttätig wirkende Freischaltstelle vom Typ „SMA grid guard" integriert, die die Funktion einer „Einrichtung zur Netzüberwachung mit zugeordnetem Schaltorgan in Reihe (ENS)" nach der E DIN VDE 0126 (4.99) oder VDE 0126-1-1 erfüllt. Die Prüfzertifikate (Unbedenklichkeitsbescheinigungen) von der Prüf- und Zertifizierungsstelle im BG-PrüfZert liegen hierüber vor. Die zu Grunde liegende Ausgabe der VDE 0126 ist auf dem Typenschild vermerkt, für das hier bezeichnete Gerät ist jeweils nur eine Ausgabe des Prüfzertifikats gültig (anhängig von jeweiligen Ausgabe der VDE 0126). Die oben bezeichneten Geräte werden deshalb auf dem Typenschild mit dem Schriftzug

"AC-Netzueberwachung mit ENS VDE 0126, (04.99)" oder
"Mit selbsttätiger Schaltstelle nach VDE 0126-1-1" eindeutig gekennzeichnet.

Darüber hinaus erfüllen die oben bezeichneten Geräte auch die Festlegung des VDN (Verband der Netzbetreiber e.V. beim VDEW) bezüglich des Verhältnisses zwischen der maximalen Ausgangsscheinleistung (10-Minuten-Mittelwert) und der Nennscheinleistung, entsprechend dem „Merkblatt zur VDEW-Richtlinie" (März 2004). Die bezeichneten Geräte erfüllen damit alle Bedingungen für den Einspeisebetrieb in das öffentliche Niederspannungsnetz.

Niestetal, den 27.03.2006
SMA Technologie AG

i. V. Frank Greizer

i.V. Frank Greizer
(Entwicklungsleiter Solartechnik)

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1-5
34266 Niestetal
Tel. +49 561 9522 – 0
Fax +49 561 9522 – 100
www.SMA.de
info@SMA.de

SB-NENN-23BD2006

13.6.2 SMA grid guard Bescheinigung

Der Sunny Mini Central ist mit der selbsttätigen Schaltstelle „SMA grid guard 2" ausgestattet und es gilt für dieses Gerät die Unbedenklichkeitsbescheinigung der Berufsgenossenschaft für „SMA grid guard".

Fachausschuss Elektrotechnik
der Berufsgenossenschaftlichen Zentrale
für Sicherheit und Gesundheit – BGZ
des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften

Fachausschuss Elektrotechnik, Postfach 51 05 80, 50941 Köln

BG
Federführung:
Berufsgenossenschaft
der Feinmechanik
und Elektrotechnik

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1-5
34266 Niestetal

Ihre Zeichen/Nachricht vom	Unser Zeichen (Bitte stets angeben)	Bearbeiter	☎ (02 21) 37 78-	Datum
	UB.010.17	Pl/Ow	6312	25.01.2006

Unbedenklichkeitsbescheinigung

Erzeugnis: Selbsttätig wirkende Schaltstelle (ENS)

Typ: SMA grid guard
Version 2

Bestimmungsgemäße Verwendung: Selbsttätig wirkende, dem VNB unzugängliche Schaltstelle als Sicherheitsschnittstelle zwischen einer Eigenerzeugungsanlage und dem Niederspannungsnetz. Gleichwertiger Ersatz für eine jederzeit dem VNB zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion.

Prüfgrundlage:

DIN V VDE V 0126-1-1 (2006-02) "Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen Erzeugungsanlage und dem öffentlichen Niederspannungsnetz"

Das Sicherheitskonzept des o.g. Erzeugnisses, entspricht den zum Zeitpunkt der Ausstellung dieser Bescheinigung geltenden sicherheitstechnischen Anforderungen für die aufgeführte bestimmungsgemäße Verwendung.

Die Unbedenklichkeitsbescheinigung wird spätestens

31.12.2010

ungültig.

- Mehlem -
Leiter der Prüf- und Zertifizierungsstelle

Hausadresse: Gustav-Heinemann-Ufer 130 50968 Köln Tel. (02 21) 37 78-63 01 Fax (02 21) 37 78-63 22

14 Glossar

AC

Abkürzung für „Alternating Current“ (Wechselstrom)

DC

Abkürzung für „Direct Current“ (Gleichstrom)

Derating

Englisch für „Herabsetzung“: gesteuerte Reduzierung der Leistung, meist in Abhängigkeit von Bauteiltemperaturen. Im Vergleich zur ebenfalls üblichen, völligen Abschaltung des Gerätes ist die Beeinträchtigung des externen Netzes durch das Derating geringer.

Inselnetzanlage

Energieversorgungseinrichtung, die völlig unabhängig von einem externen Energieversorger ist.

Maximum Power Point „MPP“

Betriebspunkt (Strom / Spannung) des PV-Generators, in dem dieser unter den jeweiligen Bedingungen die höchstmögliche Leistung abgibt. Die Lage des MPP verändert sich ständig z. B. in Abhängigkeit von der Einstrahlung und der Zellentemperatur.

Multi-String-Wechselrichter

Wechselrichter, der die Vorteile mehrerer String-Wechselrichter (getrennte MPP-Regelung einzelner Strings) und eines Zentralwechselrichters (geringe leistungsspezifische Kosten) weitgehend vereint.

MPP-Tracker

Vorrichtung, die Strom und Spannung des PV-Generators so einstellt, dass dieser in seinem „Maximum Power Point“ betrieben wird.

Netzgekoppelte Anlage

PV-Anlage, die mit dem Versorgungsnetz eines externen Energieversorgers gekoppelt ist.

Netzimpedanz

Die Netzimpedanz ist eine charakteristische Größe des Stromnetzes, die sowohl von dessen Infrastruktur, als auch von der Anzahl der Einspeiser und Verbraucher bestimmt wird. Fällt nun die Versorgung des Netzabschnitts durch eine Netzabschaltung der vorgelagerten Einspeiser (Mittelspannungstransformator) weg, ändert sich die Netzimpedanz schlagartig. Um dieses zu erkennen und dann ein ungewolltes Inselnetz zu verhindern, misst SMA grid guard die Netzimpedanz, und trennt im Falle eines Impedanzsprunges den Wechselrichter vom Netz.

PV

Abkürzung für „Photovoltaik", Bezeichnung für die Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie.

PV-Anlage

Bezeichnung für die Gesamtheit der Komponenten, die zur Gewinnung und Verwertung der Solarenergie nötig sind. Dies schließt neben dem PV-Generator bei netzgekoppelten Anlagen z. B. auch den Sunny Boy oder Sunny Mini Central mit ein.

PV-Generator

Technische Einrichtung zum Umwandeln von Lichtenergie in elektrische Energie. Üblicherweise werden hiermit alle montierten und elektrisch verschalteten Solarmodule einer PV-Anlage bezeichnet.

PV-Modul

Siehe „Solarmodul".

Schieflast

Die Differenz der eingespeisten Leistung zwischen den einzelnen Außenleitern. Diese darf in Deutschland eine Nennleistung von 4,6 kVA (plus 10 % Überlast, also 5 kVA) nicht überschreiten.

SMA grid guard

Teil einer „Selbsttätigen Schaltstelle für Eigenerzeugungsanlagen". Eine aus Sicherheitsgründen vorgeschriebene Vorrichtung, die ein weiteres Einspeisen von Solarenergie in ein abgeschaltetes Netz verhindert. Diese Funktion wird beim Sunny Boy / Sunny Mini Central durch „SMA grid guard" übernommen.

SMA Power Balancer

Der SMA Power Balancer bezeichnet eine Verschaltung von drei Sunny Mini Centrals an einem 3-phasigen Niederspannungsnetz. Diese Verschaltung dient zur Schieflastvermeidung zwischen zwei Phasen des öffentlichen Stromnetzes.

Der Installateur kann durch den Parameter „Power Balancer" festlegen, ob im Fehlerfall eines Wechselrichters die anderen beiden ihre Leistung im 10-Minuten-Mittelwert auf 5 kVA begrenzen sollen, um eine Schieflast zu vermeiden.

Solarenergie

„Sonnenenergie", also Energie aus solarer Strahlung.

Solarmodul

Zusammenfassung einzelner Solarzellen in ein Gehäuse, das die empfindlichen Zellen vor mechanischen Belastungen schützt und eine einfache Installation ermöglicht.

Solarzelle

Elektronisches Bauteil, das bei Bestrahlung mit Sonnenlicht elektrische Energie liefert. Da die elektrische Spannung einer einzelnen Solarzelle sehr niedrig ist (ca. 0,5 V), werden mehrere Solarzellen zu Solarmodulen zusammengefasst. Das derzeit am häufigsten für Solarzellen eingesetzte Material ist Silizium, das wiederum verschiedenartig aufbereitet eingesetzt wird (monokristallin, polykristallin, amorph). Neben verschiedenster mechanischer Ausführungen, die in der Regel zur Wirkungsgradsteigerung dienen sollen, befinden sich auch völlig neuartige Materialien im Test (CadmiumTellurid, CadmiumIndiumSulfid, Titandioxid u.v.a.m.).

String

Englisch für „Strang", bezeichnet eine elektrisch, in Reihe geschaltete Gruppe von Solarmodulen.

String-Wechselrichter

Wechselrichterkonzept, bei dem die Nachteile des Zentralwechselrichter-Konzeptes vermieden werden. Der PV-Generator wird in einzelne Strings aufgeteilt, die über jeweils eigene generatornah montierte String-Wechselrichter in das externe Netz einspeisen. Dadurch wird die Installation wesentlich erleichtert und die Ertragsminderungen, die durch Fertigungsstreuungen oder unterschiedliche Verschattung der Solarmodule entstehen können, erheblich verringert.

Varistor

Die Varistoren dienen im Sunny Boy und Sunny Mini Central zum Schutz vor atmosphärischen Überspannungen, z. B. in der Nähe von Blitzeinschlägen. Sie leiten Überspannungen ab, um die Elektronik im Sunny Boy oder Sunny Mini Central zu schützen. Varistoren unterliegen im Betrieb einer gewissen Alterung. Varistoren, die bereits sehr lange in Betrieb sind oder bereits Überspannungen ableiten mussten, werden hochohmig. Thermisch überwachte Varistoren erkennen die erhöhte Temperatur (welches auf eben diese „Alterung" schließen lässt). Ist einer der Varistoren nicht mehr funktionsfähig, löst der Wechselrichter eine Fehlermeldung aus.

Wechselrichter

Gerät zur Umwandlung des von dem PV-Generator gelieferten Gleichstroms (DC) in Wechselstrom (AC), der für den Anschluss der meisten Geräte und vor allem für die Einspeisung der Solarenergie in ein bestehendes Versorgungsnetz benötigt wird. Wechselrichter für PV-Anlagen beinhalten üblicherweise einen oder mehrere MPP-Tracker.

Zentralwechselrichter

Wechselrichterkonzept, bei dem alle PV-Module untereinander verschaltet werden (Reihen- und/oder Parallelschaltung) und zur Einspeisung in das externe Netz ein einzelner Wechselrichter verwendet wird.

15 Kontakt

Bei Fragen zum Sunny Mini Central oder technischen Problemen können Sie sich gern an unsere Hotline wenden. Bitte haben Sie folgende Daten zur Hand wenn Sie mit SMA Kontakt aufnehmen:

- Wechselrichtertyp
- Seriennummer des Sunny Mini Central
- Angeschlossene Module und Anzahl der Module
- Kommunikationsart
- Blinkcode oder Displayanzeige des Sunny Mini Central

Anschrift:

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1 - 5
34266 Niestetal
Germany

Tel.:+49 (561) 95 22 - 499
Fax:+49 (561) 95 22 - 4699
hotline@SMA.de
www.SMA.de

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der **SMA** Technologie AG. Die Veröffentlichung, ganz oder in Teilen, bedarf der schriftlichen Zustimmung der **SMA** Technologie AG. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

Haftungsausschluss

Es gelten als Grundsatz die Allgemeinen Lieferbedingungen der **SMA** Technologie AG.

Der Inhalt dieser Unterlagen wird fortlaufend überprüft und gegebenenfalls angepasst. Trotzdem können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Es wird keine Gewähr für Vollständigkeit gegeben. Die jeweils aktuelle Version ist im Internet unter www.SMA.de abrufbar oder über die üblichen Vertriebswege zu beziehen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Schäden jeglicher Art sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Unsachgemäße oder nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts
- Betreiben des Produkts in einer nicht vorgesehenen Umgebung
- Betreiben des Produkts unter Nichtberücksichtigung der am Einsatzort relevanten gesetzlichen Sicherheitsvorschriften
- Nichtbeachten der Warn- und Sicherheitshinweise in allen für das Produkt relevanten Unterlagen
- Betreiben des Produkts unter fehlerhaften Sicherheits- und Schutzbedingungen
- Eigenmächtiges Verändern des Produkts oder der mitgelieferten Software
- Fehlverhalten des Produkts durch Einwirkung angeschlossener oder benachbarter Geräte außerhalb der gesetzlich zulässigen Grenzwerte
- Katastrophenfälle und höhere Gewalt

Softwarelizenzierung

Die Nutzung der mitgelieferten von der **SMA** Technologie AG hergestellten Software unterliegt folgenden Bedingungen:

Die Software darf für innerbetriebliche Zwecke vervielfältigt und auf beliebig vielen Computern installiert werden. Mitgelieferte Quellcodes dürfen, dem innerbetrieblichen Verwendungszweck entsprechend, in Eigenverantwortung verändert und angepasst werden. Ebenso dürfen Treiber auf andere Betriebssysteme portiert werden. Jegliche Veröffentlichung der Quellcodes ist nur mit schriftlicher Zustimmung der **SMA** Technologie AG zulässig. Eine Unterlizenzierung der Software ist nicht zulässig.

Haftungsbeschränkung: Die **SMA** Technologie AG lehnt jegliche Haftung für direkte oder indirekte Folgeschäden, die sich aus der Verwendung der von **SMA** Technologie AG erstellten Software ergeben, ab. Dies gilt auch für die Leistung beziehungsweise Nicht-Leistung von Support-Tätigkeiten.

Mitgelieferte Software, die nicht von der **SMA** Technologie AG erstellt wurde, unterliegt den jeweiligen Lizenz- und Haftungsvereinbarungen des Herstellers.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

SMA Technologie AG

Hannoversche Straße 1-5

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

© 2006 **SMA** Technologie AG. Alle Rechte vorbehalten.

Vertrieb Solartechnik

www.SMA.de

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1–5
34266 Niestetal
Tel.: +49 561 9522 4000
Fax: +49 561 9522 4040
E-Mail: Info@SMA.de
Freecall: 0800 SUNNYBOY
Freecall: 0800 78669269

SMA America, Inc.
Grass Valley, Kalifornien, USA
E-Mail: Info@SMA-America.com

SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.
Barcelona, Spanien
E-Mail: Info@SMA-Iberica.com

SMA Solar Technology China
Peking, China
E-Mail: Info@SMA-China.com

SMA Italia, S.r.L.
Mailand, Italien
E-Mail: Info@SMA-Italia.com

Innovation in Systemtechnik
für den Erfolg der Photovoltaik